

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Технологии механизированных работ в растениеводстве Курсовое проектирование

**Учебно-методическое пособие профессионального
модуля ПМ.02.**

Эксплуатация сельскохозяйственной техники

по специальности среднего профессионального образования
35.02.07 – Механизация сельского хозяйства

Издательство

Дальневосточного государственного аграрного университета

Благовещенск, 2018

УДК 631.171:631.3(075.32)

Технологии механизированных работ в растениеводстве. Курсовое проектирование : учебно-методическое пособие профессионального модуля ПМ.02. Эксплуатация сельскохозяйственной техники по спец. СПО 35.02.07 - Механизация сельского хозяйства / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ФМСХ, ФСПО ; сост.: В. А. Сенников, И. А. Лонцева, . – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – 50 с.

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта ПМ.02 «Эксплуатация сельскохозяйственной техники» МДК.02.02. «Технология механизированных работ в растениеводстве» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» квалификация – техник-механик.

При разработке учебно-методического пособия в качестве основы принимались рабочие программы ПМ.01 «Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц» и ПМ.02 «Эксплуатация сельскохозяйственной техники»

Рецензент: Ю.Р. Самарина, кандидат технических наук, доцент

Рекомендовано к изданию методическим советом факультета механизации сельского хозяйства Дальневосточного государственного аграрного университета.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
1.1 Основные задачи и цели курсового проекта	4
1.2 Общие указания по оформлению курсового проекта	6
1.3 Нумерация страниц	8
1.4 Структура и построение документа	8
2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	9
2.1 Общие положения	9
2.2. Исходные данные для проектирования	9
3. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	10
3.1. Введение	10
3.2 Производственно-техническая характеристика подразделения с/х предприятия	11
3.3 Расчет состава и планирование использования машинно- тракторного парка	13
3.4 Анализ машиноиспользования	18
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	20
ПРИЛОЖЕНИЯ	21

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта разработаны на основании требований ФГОС по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства».

Задачей пособия является ознакомление студентов специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» с методикой выполнения курсового проекта, требованиями, предъявляемыми при разработке и оформлении его пояснительной записки и графической части.

Курсовое проектирование имеет цель – закрепление и систематизация знаний и умений студентов, полученных при изучении ПМ.01 «Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц», ПМ.02 «Эксплуатация сельскохозяйственной техники». Развитие навыков самостоятельной работы, практическое применение теоретических знаний при организации эксплуатации сельскохозяйственной техники и тракторов.

При разработке учебно-методического пособия по выполнению курсового проекта за основу принимались рабочие программы профессиональных модулей специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»:

- ПМ.01 «Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц»;
- ПМ.02 «Эксплуатация сельскохозяйственной техники».

В состав пособия по выполнению курсового проекта включена необходимая справочная информация, размещенная в конце документа в виде Приложений (всего 12 Приложений).

1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1.1 Основные задачи и цели курсового проекта

Междисциплинарный курс МДК 02.02. «Технология механизированных работ в растениеводстве» предусматривает изучение технологий производства продукции растениеводства, методов рационального комплектования и эффективного использования машинно-тракторных агрегатов, технологий основных механизированных работ, направленных на эффективное использование сельскохозяйственной техники в целях повышения рентабельности производства и производительности труда в растениеводстве.

Курсовой проект по МДК 02.02 «Технология механизированных работ в растениеводстве» выполняется по теме: «Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства (наименование хозяйства) с разработкой операционной технологии (наименование процесса)»; он является завершающей стадией изучения дисциплины и непосредственно подготавливает студентов к выполнению выпускной квалификационной работы по этой тематике.

Кроме того, выполнение курсового проекта имеет своей целью закрепить и углубить теоретические знания студентов по профессиональному модулю. Вооружить студента методической литературой и привить ему навыки самостоятельного и творческого решения инженерных вопросов, связанных с выбором системы машин для комплексной механизации возделывания сельскохозяйственных культур по прогрессивным технологиям, определением рационального состава МТП подразделения хозяйства, планированием его работы и определением основных показателей машиноиспользования, разработкой операционной технологии процесса (вспашка, посев, уборка сельскохозяйственной культуры и т. п.), расчетов экономической эффективности возделывания сельскохозяйственной культуры

по перспективной технологии или себестоимости 1 га выполненной сельскохозяйственной операции.

Основные вопросы, касающиеся курсового проектирования по технологии механизированных работ в растениеводстве, должны быть проработаны в процессе изучения профессиональных модулей: ПМ.01, ПМ.02 при выполнении практических работ.

В процессе проектирования студент должен закрепить свое умение пользоваться справочной литературой, стандартами, нормативной, периодической и другой литературой.

Курсовой проект является завершающимся этапом изучения междисциплинарного курса «Технологии механизированных работ в растениеводстве» и проводится для закрепления и углубления знаний: по технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур; техническому нормированию труда; методами расчета и проектирования сельскохозяйственных механизированных процессов, с организацией технического обслуживания и управления работой машинных агрегатов.

Цель курсового проектирования – овладение методикой и навыками самостоятельного решения конкретных задач, связанных с развитием механизации сельскохозяйственного производства, закрепление и углубление теоретических знаний по эксплуатации МТП.

Курсовой проект выполняется в 6 семестре и представляется на рецензию. Здесь же делается доработка (если это необходимо) и проводится защита курсового проекта.

1.2 Общие указания по оформлению курсового проекта

Текст **Документа** выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм) с использованием персонального компьютера в текстовом редакторе Microsoft Word или аналогичных.

При выполнении текста **Документа** следует соблюдать следующие требования:

- шрифт Times New Roman, размер 14pt;

- выравнивание – по ширине;
- стиль (начертание) – обычный;
- межстрочный интервал 1,5;
- красная (первая) строка (отступ) – 12,5мм;
- автоматический перенос слов;
- размеры полей: верхнее, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм.

Вне зависимости от способа выполнения **Документа** качество текста и оформление иллюстраций, таблиц должно быть четким.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки **Документа**, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием корректирующей краской и нанесением на том же листе исправленного текста (графики) рукописным способом.

Повреждения листов текстовых **Документов**, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Вписывать в текстовый **Документ**, выполненный вручную или с применением ПК, отдельные слова, знаки, формулы следует чернилами, пастой, тушью черного цвета.

Текстовый **Документ** должен быть скреплен скоросшивателем или сшит, и иметь обложку. В курсовых проектах и работах она выполняется на плотной белой бумаге формата А4 с совмещением ее с титульным листом.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные приводят на языке оригинала.

Сокращение русских слов и словосочетаний в документе – по ГОСТ 7.12-93.

Все формулы, табличные значения и нормативные материалы, используемые в пояснительной записке, должны иметь ссылку на источник информации, т.е. учебник, справочники и т.д.

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге форма А1 (594×841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСТД и ЕСКД. Чертежи

выполняются карандашом с применением чертежного инструмента либо при помощи программ автоматизированного проектирования.

1.3 Нумерация страниц

Страницы **Документа** следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту документа, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре верхней части листа без точки и черточки.

Титульный лист, задание, реферат включают в общую нумерацию страниц **Документа**, номера страниц не проставляют, но их подразумевают.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц **Документа**. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают, как одну страницу.

Заголовки «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» начинают писать на уровне номера цифры (буквы) наименования раздела.

Если заголовок раздела, подраздела состоит из нескольких строк, то следующая строка исполняется под первой буквой предыдущей строки (ГОСТ 7.80-2000).

1.4 Структура и построение документа

4.1 Структурными элементами **Документа** являются:

- 1 – титульный лист;
- 2 – задание;
- 3 – содержание;
- 4 – введение;
- 5 – основная часть;
- 6 – заключение;
- 7 – список использованных источников;
- 8 – приложения (по необходимости);

Пример оформления титульного листа приведен в приложении 12.

2 СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Общие положения

Курсовой проект состоит из задания, основной части, комплекта технологической документации и графической части.

В основную часть входят:

1. Производственно-техническая характеристика подразделения с/х предприятия;
2. Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка;
3. Составление технологической карты;
4. Построение графиков машиноиспользования;
5. Анализ машиноиспользования;
6. Расчет потребности в топливно-смазочных материалах на планируемый период;
7. Агротехнические требования;
8. Подготовка агрегата к работе, подготовка поля к работе агрегата;
9. Контроль качества работы, техника безопасности, охрана труда;

Графическая часть:

Лист 1. График машиноиспользования;

Лист 2. а) схема агрегата; б) способы движения агрегатов.

2.2. Исходные данные для проектирования

Для выполнения проекта необходимо собрать в хозяйстве и его подразделении следующие исходные материалы:

1. Технологические карты возделывания основных сельскохозяйственных культур (5...6 культур) в подразделении хозяйства.

2. Данные по краткой характеристике хозяйства и производственно-технической характеристике подразделения: адресные сведения, природно-климатические условия, землепользование, структура посевных площадей, наличие МТП (по маркам тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных

машин), показатели использования тракторов, наличие механизаторских кадров.

3. Нормативные данные затрат на техническое обслуживание, текущий ремонт и амортизацию сельскохозяйственной техники.

4. Цены на тракторы, комбайны, сельскохозяйственные машины, топливо-смазочные материалы.

5. Данные федеральных регистров технологий производства продукции растениеводства применительно к зонам региона России.

6. Основные мероприятия, направленные на повышение эффективности использования МТП хозяйства.

7. Нормы выработки и расхода топлива на механизированные работы для условий зоны деятельности хозяйства.

8. Мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и экологии при выполнении конкретных операций по возделыванию сельскохозяйственных культур в хозяйстве.

3 СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Введение

Во введении излагают основные задачи развития сельского хозяйства, комплексной механизации и улучшения эксплуатации МТП, а также указывают цель курсового проекта.

3.2 Производственно-техническая характеристика подразделения с/х предприятия

3.2.1 Общие сведения. Необходимо привести следующие данные: наименование и местонахождение подразделения сельскохозяйственного предприятия, удаленность его от центра хозяйства, от железной дороги (пристани), без снабжения и сбыта сельскохозяйственной продукции, состояние дорог; производственное направление, удаленность сельскохозяйственных культур.

Основные показатели хозяйственной деятельности:

- описание качественно-климатических условий, размер и рельеф полей, их влияние на использование МТП;

- группы норм выработки машинно-тракторных агрегатов и расхода топлива, к которым отнесено хозяйство.

3.2.2 Разработка технологии и организации сельскохозяйственной операции

В соответствии с заданием на курсовой проект разрабатывают технологию и организацию одной сельскохозяйственной операции по следующей схеме:

- агротехнические требования к операции;
- выбор и расчет состава агрегата, тяговый расчет агрегата; к.п.д. агрегата;
- подготовка агрегата к работе (настройка рабочих органов, технологические расчеты, агрегатирование, расчет и установка направляющих устройств и т.д.);
- выбор и обоснование способа движения агрегата;
- подготовка поля к работе агрегата;
- организация работы агрегата (технологическое и техническое обслуживание);
- расчет производительности агрегата;
- расчет расхода топлива на единицу работы агрегата;
- контроль за качеством работ;
- опыт передовиков;
- техника безопасности.

Все расчеты по технологии и организации сельскохозяйственной операции проводят для конкретного поля. Дают план поля с разбивкой на загоны и указанием длины гона, ширины поворотных полос, площади поля, типа почв, рельефа, а также состояния почвы. Исходя из этих условий выбирают агрегат. Дают краткую техническую характеристику трактора, сцепки, сельхозмашины (орудия).

С учетом качества работы и допустимой скорости движения агрегата выбирают рабочие скорости трактора.

Рассчитывают состав агрегата.

На схеме агрегата необходимо указать ширину захвата, расстояние между рабочими органами, высоту установки рабочих органов, ширину защитных полос и др.

Дают указания по организации работы агрегата. Они должны включать следующее:

а) перечень мероприятий, необходимых для правильного выполнения первого и последующих проходов агрегата;

б) описание средств, применяемых для технологического обслуживания агрегата, и способов его проведения;

в) рекомендации для соответствующих агрегатов по расположению на загоне точек засыпки семян, удобрений, выгрузки продуктов урожая и др.

Состав агрегата рассчитывают в следующем порядке. Устанавливают агротехнические требования к выполняемой полевой операции: глубину пахоты, число следов при бороновании, заглабление и тип лап при культивации и т.д. На основании агротехнических требований и условий работы на участке выбирают тип сельскохозяйственной машины, трактор и рабочую скорость агрегата.

3.3 Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка

3.3.1 Составление годового плана механизированных работ. Основой для составления плана являются: государственный план производства и сдачи продукции, структура посевных площадей, современные прогрессивные технологии по возделыванию сельскохозяйственных культур (Приложение 1). Перечень механизированных работ с указанием объемов и сроков их выполнения сводится в таблице 1.

Таблица 1 – Годовой план механизированных работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ, физ. га, т·ткм	Сроки выполнения		Марка трактора
			Календарные дни	Рабочие дни	

3.3.2 Качественный подбор тракторов, автомобилей, самоходных комбайнов и сельскохозяйственных машин

– подбор осуществляют на основе рациональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур в данной зоне, достижений наук и передового опыта, с учетом выпускаемой промышленностью новейшей техники;

– обосновывают марочный состав техники.

3.3.3 Расчет потребного количества тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин

Расчет осуществляют на основе годового плана механизированных работ, агротехнических сроков их выполнения, состава агрегатов и их производительности. Весь объем механизированных работ распределяют по маркам тракторов и самоходных комбайнов.

Расчет потребного количества агрегатов осуществляют по формуле:

$$Pa = \frac{V_э}{W_э} \quad (1)$$

где $V_э$ – объем работ, у.э.га;

$W_э$ – наработка агрегата за период работы, у.э.га.

$$W_э = W_{см} \cdot K_{см} \cdot D_p \quad (2)$$

где $W_{см}$ – эталонная сменная выработка, у.э.га;

$K_{см}$ – коэффициент сменности;

D_p – срок выполнения данной операции в днях.

Если в процессе расчета P_a получается дробным, то оно округляется до ближайшего целого большего числа.

Все расчеты по количественному составу проводят для каждой марки тракторов и комбайнов отдельно (см табл.2 и 3).

Принята следующая методика составления таблицы 2. Перечень сельскохозяйственных работ, их объем и сроки выполнения по данной марке переносятся из годового плана механизированных работ (таблица 2). Далее устанавливается продолжительность рабочего дня ($T_{см}$), которая принимается равной: в ненапряженный период работ – ($T_{см}$)=7 ч, в напряженный период – ($T_{см}$) =10 ч; при работе агрегата весь световой день – ($T_{см}$)=14 ч; при круглосуточной работе – ($T_{см}$) =20 ч. Тогда коэффициент сменности ($K_{см}$) определится следующим образом:

$$K_{см} = \frac{T_{см}}{T_{см}^н}, \quad (3)$$

где $T_{см}^н$ – нормативная продолжительность рабочей смены, ч, (на основных операциях $T_{см}^н=7$ ч; при внесении в почву аммиачной воды, опрыскивании ядохимикатами $T_{см}^н=6$ ч.

Состав агрегата комплектуется на базе новых марок сельскохозяйственных машин и сцепок.

Сменная норма выработки принятого агрегата, а также расход топлива на единицу работы принимаются по справочникам.

Таблица 2 – Расчет потребного количества тракторов (марка)

1	2	3	4	5	6	Сроки выполнения работ		9	10	Состав агрегата			14	Потребное количество		Расход топлива		Потребное количество	
						7	8			11	12	13		15	16	17	18	19	20
						Календарные дни	Рабочие дни	Продолжительность рабочего дня, ч	Коэффициент сменности	Марка сцепки	Марка с/х машины	Количество машин в агрегате	Нароботка агрегата за период работы в у.э.га	Тракторов	С/х машин	На 1 га.км	На весь объем, т	Механизаторов	Вспомогательных рабочих

Таблица 3 – Расчет потребного количества зерноуборочных комбайнов

1	2	Сроки выполнения работ		5	6	Производительность агрегата			10	Расход топлива		Потребное количество	
		3	4			7	8	9		11	12	13	14
		Календарные дни	Рабочие дни	Продолжительность	Марка комбайна	Часовая	Суточная	За период работы	Потребное количество комбайнов	На 1 га.км	На весь объем, т	Механизаторов	Вспомогательных рабочих

Количество выполняемых нормо-смен определяется по каждому в отдельности виду работ путем деления объема работ в физических единицах на сенную норму выработки по формуле:

$$m = \frac{V}{W_{cm}}, \quad (4)$$

где m —количество норм-смен;

V —объем работы, физ.га, т, т·км;

$W_{см}$ —сменная норма выработки, га, т, т·км.

Эталонная сменная выработка данного трактора определяется умножением коэффициента перевода его в условные тракторы на нормативную продолжительность рабочей смены в часах по формуле:

$$K_{см}^э = K_э \cdot T_{см}^э \text{ у.э.га}, \quad (5)$$

где $K_э$ —коэффициент перевода физического трактора в условный.

Коэффициенты перевода физических тракторов в условные численно равны производительности физических тракторов в условных гектарах на 1 час сменного времени и приведены в приложении 2.

Расчет объема работ в условных эталонных гектарах осуществляется умножением количества нормо-смен на эталонную сменную выработку по формуле:

$$V_э = m \cdot W_{см}^э, \quad (6)$$

Потребное количество механизаторов определяется исходя из продолжительности рабочего дня. Потребность во вспомогательных рабочих устанавливается по существующим нормам на весенних полевых работах и на уборке урожая.

Для окончательного решения вопроса о потребном количестве тракторов и сельскохозяйственных машин строятся графики использования тракторов по каждой марке в отдельности (рис. 1). Исходными данными для построения этих графиков служат таблицы расчетов количества тракторов. По вертикали откладывают в определенном масштабе расчетное количество тракторов для выполнения того или иного вида работ, а по горизонтали — календарные сроки выполнения этих работ.

Получаются прямоугольники, которые отражают затраты машино-дней, необходимых для выполнения каждой операции. Они нумеруются

соответственно номерам из таблицы 2. После построения график нужно откорректировать так, чтобы количество тракторов в наиболее напряженные периоды было примерно одинаковым. Это достигается путем изменения сроков выполнения работ, продолжительности рабочего дня и перераспределения объема работ между марками тракторов. При этом максимально потребное количество показывает эксплуатационный парк тракторов ($M_э$).

Инвентарный парк определяется расчетным путем и на графике изображается горизонтальной линией ($M_и$). Затем на этом графике строится интегральная кривая годовой наработки на один трактор в условных эталонах гектар.

Кривая строится следующим образом: с правой стороны графика по вертикали наносят масштаб годовой наработки одного инвентарного трактора в у.э.га. Затем, начиная от первой работы, на графике откладывают объем работ в у.э.га на один инвентарный трактор по вертикали в конце периода работ, соответствующего календарным срокам, после чего эти точки соединяют.

Общее потребное количество тракторов, зерноуборочных комбайнов и сельскохозяйственных машин по маркам сводится в таблице 4.

Таблица 4 – Потребное количество тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин

Наименование машин	Марка	Количество	
		фактическое	расчетное

3.4 Анализ машиноиспользования

На основании приведенных расчетов определяют:

1. Наиболее напряженные периоды использования тракторов по маркам;

2. Эксплуатационный парк тракторов ($M_э$) по маркам (по максимальным пикам на графике);

3. Инвентарный парк тракторов:

$$M_{и} = \frac{M_э}{\eta_{тг}}, \quad (7)$$

где $\eta_{тг}$ – коэффициент технической готовности тракторов, принимают равным 0,85...0,95;

4. Коэффициент использования тракторного парка:

$$\eta_{н} = \sum M_{pi} \cdot \frac{D_{pi}}{M_{и}} \cdot D_{н}, \quad (8)$$

где $M_{pi}, M_{и}$ – соответственно количество работающих на i -ой операции и инвентарных тракторов;

$D_{pi}, D_{н}$ – соответственно количество рабочих для выполнения i – ой операции и инвентарных дней ($D_{и}=300$ дней);

5. Количество дней работы за год:

$$D_{р} = \sum M_{pi} \cdot \frac{D_{pi}}{M_{и}}, \quad (9)$$

6. Количество часов работы за год:

$$П_4 = \sum M_{pi} \cdot D_{pi} \cdot \frac{T_{см}}{M_{и}}, \quad (10)$$

7. Количество смен (семичасовых) за год:

$$П_{см} = \frac{П_4}{7}, \quad (11)$$

8. Коэффициент сменности:

$$K_{см} = \frac{П_{см}}{D_{р}}, \quad (12)$$

9. Среднюю годовую наработку тракторов по маркам в у.э.га:

$$W_r = \frac{V_э}{M_{и}}, \quad (13)$$

которая должна быть в пределах:

для тракторов класса

14кН	-	700 – 1200
30кН	-	1500 – 2000
50кН	-	3000 – 4000

для зерноуборочных комбайнов СК – 4, СК – 5, СК – 6 – 200 – 300 физ.га;

10. Расход топлива на 1 у.э.га:

$$\theta = \frac{Q}{U_3}, \quad (14)$$

где Q – расход топлива, кг; U_3 – объем работ в у.э.га;

11. Энерговооруженность труда:

$$\mathcal{E} = \frac{\Sigma N_e}{P_p}, \quad (15)$$

где ΣN_e – суммарная мощность двигателей, кВт; P_p – количество рабочих;

12. Плотность механизированных работ:

$$П = \frac{\Sigma U_3}{\Sigma F}, \quad (16)$$

где ΣF – общая площадь машин.

Расчеты по определению показателей использования тракторов проводят для каждой марки отдельно, а пункты 11 и 12 – в целом по всему парку; результаты представляют в виде таблицы и сравнивают с показателями использования тракторов в хозяйстве.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуляев, В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс : учебное пособие / В.П. Гуляев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-2435-1 // ЭБС Лань : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107058> (дата обращения: 26.10.2019).
2. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9 // ЭБС Лань : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72994> (дата обращения: 26.10.2019).
3. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация : учебное пособие / А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Ф.Ф. Мухамадьяров [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-4550-9. — Текст : электронный // ЭБС Лань : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125707> (дата обращения: 26.10.2019).
4. Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка : учебное пособие / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2097-1 // ЭБС Лань : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102217> (дата обращения: 26.10.2019).
5. Комплектование машинно-тракторного агрегата для выполнения сельскохозяйственных работ : учеб.-метод. пособие профессионального модуля ПМ.02 «Эксплуатация сельскохозяйственной техники» для подготовки спец. СПО 35.02.07 Механизация сельского хозяйства / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ФСПО ; сост.: В. В. Петроченко, А. А. Кислов. — Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2019. - 70 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Темы работ:

1. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на весенний период с разработкой операционной технологии (посев кукурузы) трактором МТЗ-80.
2. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на весенний период с разработкой операционной технологии (посев кукурузы) трактором МТЗ-102.
3. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на осенний период с разработкой операционной технологии (лущение стерни) трактором ДТ-75М.
4. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на летний период с разработкой операционной технологии по уходу за картофелем трактором МТЗ-80.
5. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на осенний период по уборке картофеля тракторами МТЗ-80/82.
6. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на летний период по уходу за посадками картофеля трактором Т-70С.
7. Подбор и расчет системы машин для производства пшеницы на весенний период с разработкой операционной технологии (посев) трактором ДТ-75М.
8. Подбор и расчет системы машин для производства пшеницы на весенний период с разработкой операционной технологии (посев) трактором Т-150.
9. Подбор и расчет системы машин для производства пшеницы на весенний период с разработкой операционной технологии (посев) трактором Т-150К.

10. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на летний период по уходу за посадками картофеля трактором МТЗ-80/82.

11. Подбор и расчет системы машин для производства подсолнечника на летний период с разработкой операционной технологии ухода за посевами трактором МТЗ-100/102.

12. Обоснование и выбор средств механизации для производства рапса на площади 100 га в условиях фермерского хозяйства с разработкой операционной технологии (уход за посевами) трактором МТЗ-80.

13. Обоснование и выбор средств механизации для производства кукурузы на площади 200 га на весенний период (ранневесеннее боронование) трактором МТЗ – 80.

14. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на весенний период с разработкой операционной технологии (сплошной обработки почвы) трактором Т-4.

15. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на весенний период с разработкой операционной технологии (боронование по всходам яровой пшеницы) трактором Т-4.

16. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на летний период с разработкой операционной технологии (первая междурядная обработка кукурузы трактором) трактором МТЗ-80/100.

17. Обоснование и выбор средств механизации для производства льна на площади 150 га с разработкой операционной технологии (посев) трактором ДТ-75.

18. Обоснование и выбор средств механизации для производства кукурузы на площади 100 га посев трактором МТЗ-80.

19. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на осенний период с разработкой операционной технологии (уборка кукурузы на силос) трактором Т-150К.

20. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на осенний период с разработкой операционной технологии (уборка картофеля) трактором МТЗ-80.

21. Обоснование и выбор средств механизации для производства моркови на площади 50 га с разработкой операционной технологии (уборка моркови) комплексом машин.

22. Планирование производственных процессов и определение состава МТП для подразделения хозяйства на осенний период с разработкой операционной технологии (уборка подсолнечника на зерно) комбайном ДОН-1500.

23. Обоснование и выбор средств механизации при проведении снегозадержания на площади 400 га в условиях фермерского хозяйства с разработкой операционной технологии трактором К – 701А.

24. Планирование производственных процессов и определение состава МТП на осенний период с разработкой операционной технологии (вспашка зяби после уборки зерновых культур) трактором Т-4А.

Критерии оценки курсовой работы

Критериями для выставления отметки за курсовой проект являются:

- соблюдение сроков выполнения и сдачи курсового проекта;
- внешний вид и правильность оформления курсового проекта;
- обоснование актуальности курсового проекта;
- корректность формулировки характеристик исследования (проблемы, объекта, предмета, задач и т.п.)
- соответствие содержания проекта заявленной теме исследования;
- полнота раскрытия темы исследования;
- завершенность и полнота решения всех задач, поставленных перед исследованием;
- наличие в тексте сносок и гиперссылок;
- наглядность и правильность оформления иллюстративного материала;
- наличие и качество приложений;
- правильность оформления списка литературы;
- глубина теоретического анализа, умение разобраться в основных проблемах заданной темы, знание и понимание основных точек зрения и дискуссионных проблем;
- связь работы с жизнью, с практической действительностью;
- умение делать выводы;
- качество введения и заключения;
- самостоятельность изложения, творческий подход к рассматриваемой проблеме, умение излагать и аргументировать свою точку зрения;
- логичность и грамотность изложения материала, владение терминологией и стилем научного изложения;
- отсутствие содержательных ошибок принципиального характера;

- теоретическая и практическая ценность работы (при необходимости);
- качество оформления проекта.

Отметка **«отлично»** выставляется при соблюдении всех требований к курсовому проекту и выполнении курсового проекта в установленные сроки.

Отметка **«хорошо»** выставляется, если при наличии выполненного на высоком уровне курсового проекта, выводы недостаточно убедительны.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется при частичном соблюдении требований к курсовому проекту: суть проблемы раскрыта недостаточно тщательно; отсутствует одна из структурных частей курсового проекта; проект неправильно оформлен.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется, если не соблюдены все основные требования к курсовому проекту, в частности: проект переписан с одного или нескольких источников (в том числе из сети Интернет), при его написании использовалось малое количество источников, притом устаревших, литературной основой являлись только учебники или научно-популярная литература; в проекте искажены научные положения.

Исходные данные

Наименование операций	Марки сельскохозяйственных машин	Интервал скоростей, км/ч
1. Пахота	ПН – 4 – 35 «Пахарь»; ПТК – 9 – 35, ПЛП – 6 – 35, ПЛН – 5 – 35, ПЛН – 3 – 35	5 – 8 8 – 12
2. Лушение	ЛДГ – 15, ЛДГ – 10, ЛДГ – 5; ЛД – 20	8 – 12 8 – 9
3. Боронование	ЗБЗТС – 1,0, ЗБЗСС – 1,0; ЗБЗТУ – 1,0, ЗБЗС – 1,0; БИГ – 3	7 – 12 4 – 7 7 – 10
4. Прикатывание	ЗККШ – 6; ЗКК – 6А ЗКВГ – 1,4; СКГ – 2	6 – 13; 4 – 7 4 – 6
5. Культивация	КПС – 4 КПГ – 4 КПН – 4Г; КП – 4А; КПН – 2	7 – 12 6 – 8 5 – 7
6. Обработка плоскорезами	КПП – 2,2 КПЭ – 3,8; КПГ – 2,2; КПГ – 2 – 150	5 – 10 7 – 9
7. Снегозадержание	СВУ – 2,6	5 – 10
8. Посев зерновых	СЗ – 3,6; СЗП – 3,6; СЗУ – 3,6 СЗС – 2,1; СЗС – 2,1М; СЗС – 9 ЛДС – 6	8 – 2 7 – 9 5 – 8
9. Посев кукурузы	СКНК – 8; СКНК – 6; СКПН – 8	6 – 9
10. Посев свеклы	СТСН – 6А; 2СТСН – 6А	5 – 8
11. Культивация междурядий	КРН – 5,6; КРН – 4,2; КРН – 2,8А КРН – 2,8М; СТСН – 6А; СТСП – 6А	6 – 9 4 – 7
12. Прореживание	УСМК – 5,34; УСМП – 5,4 ПСН – 6М; 2ПСН – 6М; ППС – 6	6 – 8 3 – 6
13. Окучивание	КОН – 2,8 ПМ; КРН – 3,6 – 4,2	4 – 6,5
14. Разбрасывание органических удобрений	КСО – 9; 1ПТУ – 4; РПН – 4 РУИ – 15Б	до 10 7 – 8
15. Внесение жидких удобрений	РЖТ – 8А; РЖГ – 4 ПОУ; 3ЖВ – 1,8	8 – 12 до 10
16. Внесение минеральных удобрений	1РМГ – 4; НРУ – 0,5; РУП – 8А РУМ – 3; РУ – 4 – 10	7 – 12 5 – 10
17. Кошение	КС – 2,1; КС – 2,1А; КРН – 2,1 КИР – 1,5 КС – 1,8 «Вихрь» КС – 2,6; СК – 2,6А ЖРС – 4,9А; ЖВС – 6	6 – 12 до 8 3 – 10 3 – 8 6 – 10
18. Уборка картофеля	ККУ – 2; КВН – 2М КТН – 2Б; КВН – 2М КСТ – 1,4	1 – 4 3 – 5 2 – 8

Исходные данные

Наименование показателей	МТЗ – 80/82	Т – 150К	Т – 54С	Т – 70С	Т – 4А	К – 701	
Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт/л.с.	58,9/ 80,0	121,3/ 165,0	40,5/ 55,0	51,5/ 70,0	95,6/ 130,0	211,0/ 300,0	
Номинальная частота вращения коленвала двигателя n_n , с ⁻¹ /об/мин	36,7/ 2200	35,0/ 2100	28,3/ 1700	35,0/ 2100	28,3/ 1700	31,7/ 1900	
Масса и вес трактора Q , кг/кН	3210/ 31,5	3410/ 33,5	7750/ 76,0	4300/ 42,0	4580/ 44,8	8250/ 80,8	13400/ 131,3
Часовой расход топлива, Q , кг/ч	15,2	31,4	10,75	14,0	24,0	54,0	
Масса воды, заливаемой в шины задних колес, кг	2x175	-	-	-	-	-	
Число и масса дополнительных грузов, шт. x кг	4x32	-	1x100	-	-	-	
Продольная база L , м	2370/ 2,450	2,860	1,895	1,895	2,462	3,200	
Радиус r стального обода или начальной окружности звездочки, м	0,483	0,305	0,326	0,326	0,380	0,332	
Высота h профиля шин ведущих колес, м	0,305	0,395	-	-	-	0,523	
Число α цилиндрических пар в зацеплении	6 (1 пер.) 5 (2 пер.) 4 (3-8 пер.) 2 (9 пер.)	3 – 4	3 – 4	3 – 4	3 – 4	5	
Число β конических пар в зацеплении	1	1	1	1	1	1	

Передаточное число трансмиссии i_T :	i_{T1}	241,9	64,9	187,0	154,6	68,9	1p – 175,2 2p – 71,7 3p – 64,7 4p – 26,4
	i_{T2}	142,0	55,41	112,0	90,5	59,2	1p – 145,4 2p – 59,6 3p – 53,7 4p – 21,9
	i_{T3}	83,5	48,61	56,3	56,4	51,1	1p – 121,3 2p – 49,5 3p – 44,5 4p – 18,2
	i_{T4}	68,0	41,4	45,8	45,8	45,9	-
	i_{T5}	57,4	29,8	38,7	38,7	37,6	-
	i_{T6}	49,0	25,2	33,1	33,1	32,2	-
	i_{T7}	39,9	22,2	26,9	26,9	27,9	-
	i_{T8}	33,7	19,0	22,7	22,7	25,0	-
	i_{T8}	18,1	-	12,3	-	-	-
Расчетные скорости движения (без буксования) и сила тяги по передачам, км/ч/кН							
1	2,5/ 14,0	7,45/ 45,00	1,098/ 25,00	1,67/ 25,00	3,47/ 50,00	1p – 3,51/65,00 2p – 8,57/62,80 3p – 9,51/55,96 4p – 23,26/19,04	
2	4,26/ 14,00	8,53/ 41,00	1,869/ 25,00	2,85/ 25,00	4,03/ 50,00	1p – 4,23/65,00 2p – 10,33/51,00 3p – 11,47/45,29 4p – 28,04/14,61	
3	7,24/ 14,00	10,08/ 33,25	3,711/ 25,00	4,58/ 25,00	4,66/ 50,00	1p – 5,09/65,00 2p – 12,44/41,25	

						3p – 13,81/36,51 4p – 33,75/11,10
4	8,90/ 14,00	13,38/ 23,60	4,56/ 23,00	5,63/ 25,00	5,20/ 49,60	-
5	10,54/ 11,50	16,25/ 21,90	5,40/ 20,00	6,67/ 23,00	6,35/ 41,60	-
6	12,33/ 9,50	18,65/ 19,05	6,32/ -	7,81/ 19,00	7,37/ 34,90	-
7	15,15	22,00	7,764	9,59	8,55	-
Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт/л.с.	36,8/ 50,0	36,8/ 50,0	44,2/ 60,0	7/ 75,0	/ 90,0	/ 200,0
Номинальная частота вращения коленвала двигателя n_n , с ⁻¹ /об/мин	30/ 1800	30/ 1800	29,2/ 1750	29,2/ 1750	29,2/ 1750	28,3/ 1700
Масса и вес трактора Q, кг/кН	2830/ 27,7	2630/ 26,3	3400/ 33,3	6370/ 63,7	6610/ 66,1	12000/ 11
Часовой расход топлива, Q, кг/ч	9,5	9,5	11,2	15,0	17,5	35
Масса воды, заливаемой в шины задних колес, кг	-	2x105	2x175	-	-	-
Число и масса дополнительных грузов, шт. x кг	-	11x20	4x32	-	-	-
Радиус r стального обода или начальной окружности звездочки, м	0,381	0,483	0,483	0,358	0,358	0,332
Высота h профиля шин ведущих колес, м	0,330	0,262	0,305	-	-	0,523
Число α цилиндрических пар в зацеплении	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	5
Число β конических пар в зацеплении	1	1	1	1	1	1

Передаточное число трансмиссии по передачам:						
1	260,0	260,0	62,0	44,42	45,3	179
2	68,7	68,7	52,31	37,8	41,5	148
3	57,6	57,6	42,67	35,76	36,6	123
4	49,0	49,0	25,15	32,19	32,9	102
5	41,8	41,8	19,0	28,93	29,5	92
6	22,6	22,6	-	25,99	26,6	77
7	15,8	15,8	-	21,08	21,5	63
8	-	-	-	-	-	52
9	-	-	-	-	-	43
Расчетные скорости движения (без буксования) и сила тяги по передачам, км/ч/кН						
1	1,64/ 13,20	1,82/ 11,00	7,6/ 14,00	5,15/ 30,0	5,30/ 35,4	2,9/ 60,0
2	6,23/ 11,0	6,9/ 10,45	9,0/ 12,50	5,74/ 26,2	5,91/ 31,2	3,6/ 60,0
3	7,43/ 9,60	8,22/ 8,45	11,1/ 9,60	6,39/ 23,0	6,58/ 27,5	4,3/ 60,0
4	8,74/ 7,20	9,69/ 6,45	19,0/ 4,30	7,10/ 20,2	7,31/ 24,3	5,2/ 60,0
5	10,25/ -	11,32/ -	24,5/ 2,65	7,90/ 17,1	8,16/ 20,7	5,7/ 60,0
6	18,9/ -	20,96/ -	-	8,80/ 14,9	9,05/ 18,2	6,9/ 60,0
7	27,1/ -	30,0/ -	-	10,85/ 11,1	11,18/ 13,8	8,3/ 51,8
8	-	-	-	-	-	10,8/ 40,4
9	-	-	-	-	-	9,3/ 45,8

Часовой расход двигателей трактора при различных режимах работы

Марка трактора	Часовой расход топлива, кг/ч			
	На остановках при холостой работе двигателя	При холостом ходе трактора	При холостом ходе агрегата на переездах	При работе с нормальной тяговой нагрузкой
ТК – 710	3,5	16,0 – 27,0	19,0 – 30,0	32,0 – 51,0
К – 700	3,1	12,0 – 19,0	13,0 – 19,0	27,0 – 35,0
Т – 150К	2,5	10,0 – 13,5	11,5 – 17,0	25,0 – 30,0
МТЗ – 80/82	1,4	5,0 – 7,0	5,5 – 8,5	10,5 – 15,0
МТЗ – 80Х	1,4	4,5 – 6,5	5,0 – 7,0	9,5 – 13,5
МТЗ – 50/52	1,2	3,5 – 6,4	4,5 – 6,8	8,5 – 10,4
МТЗ – 50Х	1,2	3,8 – 5,8	4,5 – 6,3	8,0 – 10,4
ЮМЗ – 6Л/6М	1,3	3,3 – 4,5	4,2 – 6,5	8,5 – 11,6
МТЗ – 5ЛС/5МС	1,2	3,8 – 5,5	4,5 – 6,5	7,5 – 10,5
Т – 28Х4	1,1	3,3 – 4,5	3,8 – 5,5	7,0 – 10,0
Т – 40М, Т – 40АМ	1,1	2,8 – 4,5	4,2 – 5,5	6,5 – 9,5
Т – 40, Т – 40А	1,0	3,2 – 4,2	3,8 – 5,2	5,0 – 7,6
Т – 25А	0,8	1,5 – 2,0	2,0 – 3,0	3,6 – 4,8
Т – 16М	0,7	1,8 – 2,5	2,3 – 3,0	3,1 – 3,9
Т – 130	3,0	8,0 – 12,0	9,5 – 15,0	21,0 – 24,5
Т – 4А	2,5	8,2 – 10,5	9,5 – 13,0	17,0 – 23,4
Т – 100МГС	2,0	6,2 – 9,37	7,5 – 10,5	15,0 – 19,2
Т – 150	2,5	10,0 – 12,0	11,5 – 14,0	22,0 – 26,5
ДТ – 75М	1,9	6,5 – 8,7	7,5 – 10,0	14,0 – 16,5
Д – 75, Т – 74	1,8	6,0 – 8,2	6,5 – 9,0	12,0 – 15,0
ДТ – 75Б	1,8	6,8 – 9,0	7,5 – 11,5	13,5 – 15,2
Т – 70С	1,2	5,2 – 7,2	6,0 – 8,0	11,5 – 13,5
Т – 38М	1,1	4,0 – 5,0	4,8 – 6,0	8,5 – 9,6
Т – 54В	1,2	4,0 – 5,0	4,5 – 6,5	8,5 – 9,6
Т – 54С	1,1	4,0 – 5,8	4,6 – 6,6	8,5 – 10,4

**Затраты времени на загрузку технологических емкостей
сельскохозяйственных агрегатов**

Марка и количество сельскохозяйственных машин	Время одной заправки		Марка и количество сельскохозяйственных машин семенами	Время одной заправки	
	семенами	удобрением		семенами	удобрением
СЗ-3,6 – 4 шт	10,2	6,0	СЗП – 24 – 3 шт	10,0	-
СЗ-3,6 – 4 шт	5,6	4,8	СЗП – 24 – 1 шт	4,0	-
СЗУ – 3,6 – 4 шт	7,0	5,8	СУК – 24А – 5 шт	8,5	6,4
СЗУ – 3,6 – 4 шт	4,0	4,6	СУК – 24А – 3 шт	5,5	5,2
СЗП – 24 – 4 шт	13,0	-	СУК – 24А – 1 шт	2,5	4,0
СЗП – 24 – 2 шт	7,0	-	СУИ – 47 – 5 шт	13,5	4,6
СУК – 24А – 6 шт	10,0	7,0	СУТ – 47 – 3 шт	8,5	3,8
СУК-24А – 4 шт	7,0	5,8	СУТ – 47 – 1 шт	3,5	3,0
СУК-24А – 2 шт	4,0	4,6	СЗУ – 9 – 5 шт	9,8	-
СУТ-47 – 6 шт	16,0	5,0	СЗС – 9 – 1 шт	2,8	-
СУТ-47 – 4 шт	11,0	4,2	СЗС – 2,1 – 5 шт	7,8	4,5
СУТ-47 – 2 шт	6,0	3,4	СЗС – 2,1 – 1 шт	2,4	2,7
СЗС-9 – 7 шт	13,3	-	ЛДС – 4А – 1 шт	4,0	-
СЗС-9 – 3 шт	6,3	-	СКОН – 4,2 – 1 шт	3,5	3,5
СЗС-21 – 7 шт	10,5	5,1	СКОСШ-2,8 – 1 шт	3,2	3,5
СЗС – 2,1 – 3 шт	5,0	3,9	СКНК – 6 – 1 шт	5,2	3,0
ЛДС – 6 – 1 шт	4,5	7,2	СКМ – 6 – 1 шт	12,7	9,0
СОН – 2,8А – 1 шт	3,2	-	СН – 4Б – 1 шт	4,2	3,5
СЛН – 48А – 1 шт	2,1	2,4	КСН – 90 – 1 шт	3,7	3,5

СКНК – 8 – 1 шт	6,5	4,1	СНЯ – 4 – 1 шт	4,2	3,5
СТСН – 6А – 3 шт	8,5	7,5	СТПШ – 6 – 1 шт	-	3,5
СТСН – 6А – 2 шт	7,0	5,0	КРН – 2,8М – 3 шт	-	8,0
СТСН-6А – 1 шт	3,5	3,0	КРН – 2,8М – 2 шт	-	5,5
СКНБ- 4 – 1 шт	3,2	4,7	КРН – 2,8М – 1 шт	-	3,0
СЗ – 3,6 – 3 шт	7,9	5,4	КРСШ – 2,8 – 1 шт	-	2,2
СЗ – 3,6 – 1 шт	3,3	4,2	КРН – 5,6 – 1 шт	-	6,9
СЗУ – 3,6 - 3 шт	5,5	5,2	КРН – 4,2 – 1 шт	-	4,5
СЗУ – 3,6 – 1 шт	2,5	4,0	КРН – 2,8А – 1 шт	-	3,7

Примечание: время на выгрузку зерна из бункера комбайна СК – 5, СК – 6 составляет 3,6 мин; СКД – 5 – 3,3 мин.

Плотность сельскохозяйственных грузов

Наименование	Плотность, т/м ³	Наименование	Плотность, т/м ³
Пшеница	0,70 – 0,83	Семена	0,08 – 0,12
Рожь	0,65 – 0,79	Травяная мука	0,18 – 0,20
Овес	0,40 – 0,55	Прессованное семя	0,17 – 0,32
Просо	0,80 – 0,90	Не измельченная солома	0,03 – 0,04
Горох	0,78 – 0,88	Измельченная солома	0,05 – 0,08
Гречиха	0,65 – 0,70	Прессованная солома	0,12 – 0,22
Кукуруза в зерне в початках	0,70 – 0,75	Свежий навоз с соломённой подстилкой	0,40 – 0,50
		Перепревший навоз	0,85 – 1,00
	0,50 – 0,60	Навозная жижа	0,90 – 1,00
Ячмень	0,50 – 0,70	Глина, земля, песок	1,45 – 1,55
Лен, конопля	0,50 – 0,60	Минеральные удобрения	1,05 – 1,15
Подсолнечник	0,48		
Свекла	0,57 – 0,70		
Картофель	0,65 – 0,73		
Морковь	0,50 – 0,60		
Капуста	0,30 – 0,40		
Силосная масса	0,25 – 0,30		
Свежая трава	0,30 – 0,40		

Краткая техническая характеристика основных сельскохозяйственных машин

Наименование машин и орудий	Марка	Показатели		
		Ширина захвата, м	Масса, кг	Производительность, га/ч
Плуг	ПТК – 9 – 35	3,15	2800	2,6 – 2,8
	ПЛН – 6 – 35	2,1	1230	1,74 – 2,0
	ПЛН – 5 – 35	1,75	800	0,8 – 1,4
	ПЛН – 4 – 35	1,4	710	0,76 – 1,29
	ПЛН – 3 – 35	1,05	522	до 1,1
Луцильник	ЛДГ – 20	20,0	5514	14 – 18
	ЛДГ – 15	15,0	3765	12 – 16
	ЛДГ – 10	10,0	2450	6 – 8
Культиватор	КПС – 4	4,0	969	1,9 – 3,5
	КРН – 8,4	8,4	2142	7,45
	КРН – 5,6	5,6	1300	2,88 – 5,67
	КПЭ – 3,8А	3,8	1000	2,6
	КПГ – 250	2,0	495	1,3
	КПГ – 9	8,2	2200	7,2
	КПГ – 2 – 150	3,1	860	1,9
	КПГ – 2,2	2,15	1030	1,4 – 2,0
Борона	ЗБЗСС – 1,0	2,89	89	2,0
	ЗБЗСС – 1,0	2,89	140	2,0
	БД – 10	10,0	3700	8 – 9
	БДТ – 7,0	7,0	3500	5,6
	БДН – 3,0	3,0	698	2,4
	БИГ – 3А	3,0	1100	6 – 13
	Каток	ККН – 2,8	2,8	717
ЗККШ – 6		6,1	1835	5,5 – 7,8
ЗКВГ – 1,4		4,0	834	2,8 – 4,8
Снегопах	СВУ – 2,6	2,6	835	14,5
Сеялка	СЗ – 3,6	3,6	1450	3,6
	СЗП – 3,6	3,6	1870	до 5,4
	СЗС – 2,1	2,1	1250	1,1
	СУПН – 8	5,6	1126	6,7

	СКНК – 8	5,6	1175	3,12 – 5,67
	ССТ – 12А	5,4	1125	3,4 – 4,3
Грабли	ГВК – 6А	6,0	830	6,0
	ГП2 – 14А	14,0	1050	до 12,6
Косилка	КДП – 4,0	4,0	670	3,4
	КИР – 1,5	1,5	975	15 – 45
	КТП – 6,0	6,0	1200	до 5,4
Жатка валковая	ЖВР – 10	10,0	2020	до 7
	ЖВН – 6А	6,0	1100	4,6
	ЖНС – 6 – 12	6,0	1350	до 6
	ЖВС – 6	6,0	1370	до 4,9
	ЖРС – 4,9А	4,9	1215	0,9 – 1,5
Комбайн силосоуборо чный	КС – 2,6	2,6	3050	0,9 – 1,5
	КС – 1,8	1,8	3520	0,9
кормоуборо чный	КСК – 100	3,4	12000	25 – 90 т/ч
	РУМ - 5	до 22	2030	7,88 т/ч
Машина для внесения удобрений	РУМ – 8	до 17	3310	до 25
	РУМ – 16	12 – 27	8250	до 25
	1РМГ – 4	6 – 14	1820	12
	РМС – 6	6 – 12	335	7,95
	ПРТ – 16	6 – 7	6020	117 т/ч
	ПРТ – 10	6 – 7	4000	60 т/ч
	РОУ – 5	4 - 6	2000	52 т/ч

Перечень индустриальных технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур

№ п/п	Наименование технологических операций	Сроки выполнения		Агротехнические условия
		Календарные дни	Рабочие дни	
Яровая пшеница				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 следа
4.	Предпосевная культивация	21,4 – 26,4	5	6 – 8 см
5.	Транспортировка семян, минеральных удобрений и загрузка их в сеялки	21,4 – 26,4	5	5 – 10 км
6.	Посев пшеницы с внесением минеральных удобрений	21,4 – 26,4	5	160/50 кг/га
7.	Прикатывание посевов	21,4 – 26,4	5	
8.	Скашивание в валки	25,7 – 30,7	5	15 – 20 см
9.	Подбор и обмолот валков	28,7 – 5,8	8	
10.	Прямое комбайнирование	28,7 – 5,8	8	18 – 22 см
11.	Транспортировка зерна на механизированный ток	28,7 – 5,8	8	10 км
12.	Очистка зерна на механизированном току	28,7 – 5,8	8	
13.	Транспортировка зерна на заготпункт	28,7 – 5,8	8	
14.	Сволакивание соломы	29,7 – 9,8	10	
15.	Скирдование соломы	29,7 – 9,7	10	

16.	Лушение стерни	1,8 – 10,8	10	
17.	Погрузка органических удобрений	5,8 – 30,8	25	20 т/га
18.	Разбрасывание органических удобрений	5,8 – 30,8	25	20 т/га
19.	Вспашка зяби	5,8 – 30,8	25	20 – 25 см
20.	Погрузка органических удобрений в транспортные средства	5,11 – 15,12	30	10 – 20 т/га
21.	Транспортировка органических удобрений в бурты	5,11 – 15,12	30	5 – 10 км
Ячмень				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 следа
4.	Предпосевная культивация	21,4 – 26,4	5	6 – 8 см
5.	Транспортировка семян и минеральных удобрений	21,4 – 26,4	5	5 – 10 км
6.	Посев ячменя с внесением минеральных удобрений	21,4 – 26,4	5	200/100 кг/га
7.	Прикатывание посевов	21,4 – 26,4	5	
8.	Скашивание в валки	20,7 – 25,7	5	10 – 20 см
9.	Подбор и обмолот валков	22,7 – 29,7	5	
10.	Прямое комбайнирование ячменя	25,7 – 30,7	5	18 – 20 см
11.	Транспортировка зерна на ток	22,7 – 30,7	8	10 км

12.	Транспортировка зерна на заготпункт	23,7 – 31,7	8	
13.	Скирдование соломы	23,7 – 2,8	10	
14.	Лушение стерни	237 – 2,8	10	
15.	Сволакивание соломы	23,7 – 31,7	8	
16.	Погрузка органических удобрений из буртов	5,8 – 25,7	20	
17.	Разбрасывание органических удобрений	5,8 – 25,8	20	10 – 20 т/га
18.	Вспашка зяби	5,8 – 25,8	20	20 – 25 см
19.	Погрузка органических удобрений	15,8 – 25,8	30	10 – 20 т/га
20.	Транспортировка органических удобрений в бурты	15,11 – 15,12	30	5 – 10 км
Овес				
1.	Снегозадержание 1	10,3 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 седла
4.	Предпосевная культивация	21,4 – 26,4	5	6 – 8 см
5.	Транспортировка семян и минеральных удобрений	21,4 – 26,4	5	5 – 10 км
6.	Посев овса с внесением минеральных удобрений	21,4 – 26,4	5	200/50 кг/га
7.	Прикатывание посевов	21,4 – 26,4	5	
8.	Скашивание в валки	25,7 – 30,7	5	18 – 20 см
9.	Подбор и обмолот валков	28,7 – 5,8	8	

10.	Прямое комбайнирование овса	28,7 – 5,8	8	16 – 18 см
11.	Транспортировка овса на ток	28,7 – 5,8	8	5 – 10 км
12.	Очистка овса на механизированном току	1,8 – 15,8	15	
13.	Сволакивание соломы	29,7 – 7,8	8	
14.	Скирдование соломы	19,7 – 9,8	10	
15.	Лушение стерни	29,7 – 9,8	10	
16.	Погрузка органических удобрений из буртов	6,8 – 31,8	25	10 – 20 т/га
17.	Разбрасывание органических удобрений	6,8 – 31,8	25	10 – 20 т/га
18.	Вспашка зяби	6,8 – 31,8	25	20 – 25 см
Гречиха				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 следа
4.	Культивация зяби	26,4 – 29,4	3	10 – 14 см
5.	Предпосевная культивация	15,5 – 20,5	5	6 – 8 см
6.	Транспортировка семян и минеральных удобрений	15,5 – 20,5	5	5 – 10 км
7.	Посев гречихи с внесением минеральных удобрений	15,5 – 20,5	5	50/50 кг/га
8.	Прикатывание посевов	15,5 – 20,5	5	
9.	Скашивание в валки	23,8 – 28,8	5	15 – 20 см
10.	Подбор и обмолот валков	26,8 – 2,9	7	

11.	Транспортировка проса на ток	26,8 – 2,9	7	5 – 10 км
12.	Очистка зерна на току	26,8 – 5,9	10	
13.	Транспортировка зерна на заготпункт	26,8 – 5,9	10	30 – 50 км
14.	Лушение стерни	27,8 – 4,9	8	
15.	Погрузка органических удобрений из буртов	1,9 – 15,9	15	10 – 20 т/га
16.	Разбрасывание органических удобрений	1,9 – 15,9	15	10 – 20 т/га
17.	Вспашка зяби	1,9 – 15,9	15	20 – 27 см
18.	Погрузка органических удобрений	15,11 – 15,12	30	10 – 20 т/га
19.	Транспортировка органических удобрений и складирование в бурты	15,11 – 15,12	30	10 – 20 т/га
Кукуруза на силос				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 следа
4.	Культивация зяби	3,5 – 8,5	5	10 – 12 см
5.	Предпосевная культивация с внесением гербицидов	15,5 – 20,5	5	6 – 8 см, 4 – 7 кг/га
6.	Транспортировка семян и минеральных удобрений	15,5 – 20,5	5	
7.	Посев кукурузы с внесением удобрений	15,5 – 20,5	5	30/150 кг/га
8.	Прикатывание посевов	15,5 – 20,5	5	
9.	Боронование до всходов	21,5 – 24,5	3	1 след
10.	Боронование по всходам	29,5 – 1,6	3	1 след

11.	Культивация 1	11,6 – 16,6	5	10 – 12 см
12.	Культивация 2	25,6 – 30,6	5	8 – 10 см
13.	Культивация 3	5,7 – 10,7	5	6 – 8 см
14.	Уборка кукурузы на силос	20,8 – 30,8	10	
15.	Транспортировка силосной массы	20,8 – 30,8	10	5 – 10 км
16.	Тамбовка силосной массы	20,8 – 30,8	10	
17.	Лушение стерни	21,8 – 1,9	10	
18.	Запашка зяби	10,8 – 30,8	20	27 – 30 см
Многолетние травы на сено				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Весеннее боронование	25,4 – 27,4	2	1 след
4.	Скашивание	15,7 – 20,7	5	5 – 7 см
5.	Сгребание	16,7 – 21,7	5	
6.	Копнение	17,7 – 22,7	5	
7.	Сволакивание	20,7 – 25,7	5	
8.	Скирдование	20,7 – 25,7	5	
9.	Послеукосное боронование	21,7 – 26,7	5	1 след
10.	Транспортировка минеральных удобрений	21,7 – 26,7	5	6 – 10 км
11.	Подкормка	21,7 – 26,7	5	350 кг/га
Однолетние травы на сено				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 следа
4.	Культивация зяби	5,5 – 10,5	5	10 – 14 см
5.	Предпосевная культивация	15,5 – 20,5	5	6 – 8 см

6.	Транспортировка семян и минеральных удобрений	15,5 – 20,5	5	
7.	Посев с внесением минеральных удобрений	15,5 – 20,5	5	15/50 кг/га
8.	Прикатывание посевов	15,5 – 20,5	5	
9.	Скашивание	18,7 – 23,7	5	
10.	Сгребание	19,7 – 24,7	5	
11.	Копнение сена	20,7 – 25,7	5	
12.	Сволакивание	22,7 – 27,7	5	
13.	Скирдование	22,7 – 27,7	5	
14.	Лушение стерни	23,7 – 28,7	5	
15.	Вспашка зяби	11,8 – 31,8	20	20 – 22 см
Естественные травы				
1.	Скашивание	1,7 – 11,7	10	
2.	Сгребание в валки	2,7 – 12,7	10	
3.	Прессование	2,7 – 12,7	10	
4.	Подбор тюков	2,7 – 12,7	10	
5.	Транспортировка	2,7 – 12,7	10	5 – 10 км
6.	Скирдование	2,7 – 12,7	10	
Картофель				
1.	Снегозадержание 1	10,1 – 30,1	20	
2.	Снегозадержание 2	15,2 – 5,3	20	
3.	Покровное боронование	16,4 – 20,4	4	2 следа
4.	Культивация зяби	26,4 – 29,4	3	10 – 12 см
5.	Предпосевная культивация	8,5 – 13,5	5	6 – 8 см
6.	Транспортировка семян и минеральных удобрений	8,5 – 13,5	5	32/2,4 ц/га
7.	Посадка картофеля с внесением минеральных удобрений	8,5 – 13,5	5	
8.	Прикатывание	8,5 – 13,5	5	

9.	Боронование до всходов	20,5 – 24,5	4	1 след
10.	Боронование по всходам	6,6 – 10,6	4	1 след
11.	Культивация 1	10,6 – 19,6	3	6 – 8 см
12.	Культивация (окучивание)	2,7 – 5,7	3	10 – 12 см
13.	Предуборочное рыхление	1,9 – 4,9	3	10 – 12 см
14.	Скашивание ботвы	5,9 – 10,9	5	
15.	Уборка картофеля	5,9 – 20,9	15	
16.	Транспортировка картофеля	5,9 – 20,9	15	5 – 10 км
17.	Вспашка	10,9 – 30,9	20	25 – 27 см

Примечание: цифра, указываемая в числителе, это норма высева семян; в знаменателе – норма внесения минеральных удобрений.

Коэффициент перевода физических тракторов в условные

Марка трактора	Мощность двигателя, л.с.	Значение коэффициентов, у.э. га
1	2	3
Гусеничные тракторы		
Т – 100М	108	1,34
Т – 150	150	1,65
Т – 4	110	1,33
Т – 4А	130	1,45
ДТ – 75, Т – 74, ДТ – 75Б, ДТ – 75К	75	1,00
ДТ – 75М	90	1,10
ДТ – 54 А	54	0,86
Т – 50В	50	0,64
Т – 54В, Т – 54С	50	0,69
Т – 38М	50	0,60
Колесные тракторы		
К – 701	270	2,7
К – 700А	200	2,2
К – 700	200	2,1
Т – 150К	165	1,65
МТЗ – 50	50	0,55
МТЗ – 52	50	0,58
МТЗ – 80, МТЗ – 80Л, МТЗ – 80Х	75	0,7
МТЗ – 82	75	0,73
ЮМЗ – 6М, ЮМЗ – 6Л	60	0,6
Т – 40	40	0,48
Т – 40А	40	0,58
Т – 28Х3	40	0,48
Т – 28Х4	50	0,55
Т – 25А	25	0,3
Т – 16М, Т – 16ММ4	20	0,22
Т – 16	16	0,22

Тракторы, на которые устанавливаются временные коэффициенты		
Т – 130	160	1,76
Т – 130Б	140	1,54
ДТ – 75 выпуска после 1976 г.	80	1,03
Д – 70С	70	0,9
Т – 28Х4М	60	0,6
Т – 40АМ, Т – 40АМН	50	0,54
Т – 40М	50	0,53

Коэффициент перевода физ. объемов полевых механизированных работ в условиях эталонные Га.

№	Вид работы	Класс трактора	Коэфф. перевода
Основная и предпосевная обработка почвы			
1.	Пахота старопахотных земель 20 – 22 см... 25 – 27 см... 27 – 30 см...	Тракторы всех классов	1,5 1,30 1,40
2.	То же с внесением аммиачной воды нормой 200 – 300 л/га	»	1,80
3.	Боронование в один след тяжелыми боронами	»	0,13
4.	Боронование лапчатыми, средними и с легкими боронами	»	0,10
5.	Боронование в два следа: тяжелыми боронами, лапчатыми, средними, легкими	»	0,24 0,18
6.	Сплошная культивация с боронованием	»	0,31
7.	Дискование пара и лушение стерни дисковыми луцильниками	»	0,22
8.	Прикатывание тяжелыми катками	2; 1,4; 0,9	0,18
9.	Прикатывание легкими катками	2; 1,4; 0,9	0,12
10.	Рассев минеральных удобрений туковыми сеялками	Тракторы всех классов	0,20
11.	Разбрасывание минеральных удобрений разбрасывателями	»	0,24
Посевы и посадочные работы			
1.	Рядовой и узкорядный осев зерновых культур и трав	Тракторы всех классов	0,22

	прицепными сеялками без внесения удобрений		
2.	Рядовой и узкорядный осев зерновых культур и трав навесными сеялками	»	0,26
3.	То же, с внесением удобрений прицепами сеялками	»	0,23
4.	То же навесными сеялками	»	0,26
5.	То же с подсевом трав	»	0,30
6.	Посев кукурузы пунктирным способом с внесением и без внесения удобрений	3; 0,6	0,24
7.	Посев кукурузы квадратно-гнездовым способом	1,4; 0,9; 3; 2	0,51
8.	Посадка картофеля	3; 2	1,70
9.	Посев сахарной свеклы без внесения удобрений	2; 1,4; 0,9	0,29
10.	То же, с внесением удобрений	2; 1,4; 0,9	0,37
Уход за посевами			
1.	Боронование посевов зерновых	Тракторы всех классов	0,11
2.	Боронование всходов кукурузы	»	0,16
3.	Междурядная обработка кукурузы	»	0,29
4.	Опрыскивание гербицидами	»	0,32
5.	Боронование картофеля	»	0,13
6.	Междурядная обработка картофеля	2; 1,4; 0,9	0,48
7.	Окучивание картофеля	Тракторы всех классов	0,55
8.	Кошение зерновых в валки		0,27
9.	Кошение гречихи в валки	1,4	0,55
10.	Снегозадержание	Тракторы всех классов	0,1

11.	Предпосевная культивация	Тракторы всех классов	0,25
12.	Подбор волков ячменя	Тракторы всех классов	0,90
13.	Подбор волков пшеницы	Тракторы всех классов	0,85
14.	Уборка картофеля	Тракторы всех классов	1,2
15.	Внесение органических удобрений	Тракторы всех классов	0,35

Образец титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской
Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет механизации сельского хозяйства
Кафедра транспортно-энергетических средств и механизации АПК
Направление подготовки 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Регистрационный номер

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине «Технологии механизированных работ в
растениеводстве»

Тема проекта: _____

Выполнил	_____	(_____)
	(подпись)	(и., о., фамилия, номер группы)
Руководитель	_____	(_____)
	(подпись)	(и., о., фамилия, должность, ученая степень)
Оценка	_____	

Благовещенск 202_