

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА.
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов учреждений
высшего образования по специальности «Техническое обеспечение
процессов сельскохозяйственного производства»*

Под редакцией Т. А. Непарко

Минск
БГАТУ
2022

УДК 631.171:633/635(07)
ББК 40.7я7
Т38

Составители:

кандидат технических наук, доцент *Т. А. Непарко*,
кандидат технических наук, доцент *Д. А. Жданко*,
старший преподаватель *А. В. Нагорный*

Рецензенты:

кафедра сельскохозяйственных машин учреждения образования
«Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой *О. В. Гордеенко*);
кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией
механизации заготовки кормов РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства» *Э. В. Дыба*

Технологии и техническое обеспечение производства продукции
Т38 растениеводства. Курсовое проектирование : учебное пособие /
сост.: Т. А. Непарко, Д. А. Жданко, А. В. Нагорный ; под ред.
Т. А. Непарко. – Минск : БГАТУ, 2022. – 268 с.
ISBN 978-985-25-0168-2.

Содержит сведения по оформлению, тематике и содержанию курсового проекта, справочные данные по эксплуатации и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка, техническому обеспечению процессов сельскохозяйственного производства. Обобщен опыт проектирования и выполнения курсового проекта, накопленный кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ.

Для студентов, обучающихся по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства».

УДК 631.171:633/635(07)
ББК 40.7я7

ISBN 978-985-25-0168-2

© БГАТУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
1.1 Цель и задачи курсового проектирования.....	4
1.2 Требования к содержанию и выполнению курсового проекта	4
1.3 Порядок представления и защиты проектов	22
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	23
2.1 Исходные данные для проектирования (раздел 1).....	23
2.2 Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (раздел 2).....	36
2.2.1 Разработка годового плана механизированных работ.....	36
2.2.2 Построение графиков загрузки техники и потребности в рабочей силе	46
2.2.3 Определение парка тракторов и сельскохозяйственных машин.....	49
2.2.4 Показатели состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия	50
2.3 Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (раздел 3).....	54
2.3.1 Построение интегральных кривых расхода топлива	55
2.3.2 Разработка годового плана технического обслуживания тракторов.....	57
2.3.3 Расчет трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка	62
2.3.4 Выбор и обоснование организационной формы технического обслуживания машинно-тракторного парка	64
2.3.5 Расчет потребности в технических средствах и обслуживающем персонале	67
2.3.6 Построение плана-графика использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин	72
3 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ. РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАБОТЫ	75
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	99
ПРИЛОЖЕНИЯ	101

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1.1 Цель и задачи курсового проектирования

Цель курсового проектирования – закрепление и углубление теоретических и практических знаний, овладение методикой и навыками самостоятельного решения инженерных задач по проектированию механизированных производственных процессов в растениеводстве, планированию и организации технической эксплуатации средств механизации.

В процессе проектирования студент должен:

– научиться обобщать и систематизировать материалы нормативной, плановой и отчетной документации сельскохозяйственных предприятий, стандартов, справочной, научно-производственной и другой литературы;

– владеть методикой научного исследования, уметь анализировать возможные варианты решений с точки зрения их технической целесообразности;

– решать вопросы совершенствования сельскохозяйственного производства на базе использования новой техники, прогрессивных технологий и современных форм организации труда, применения нетрадиционных источников энергии, новых материалов.

1.2 Требования к содержанию и выполнению курсового проекта

Курсовой проект (КП) должен базироваться на передовых достижениях в аграрном секторе экономики, отражать научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве, ресурсосберегающие технологии производства сельскохозяйственной продукции, современные методы организации производственных процессов, достижения науки и передовой опыт в области эксплуатации машинно-тракторного парка (МТП).

Задачи курсового проектирования:

– определить объем механизированных работ, исходя из технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур;

- обосновать состав машинно-тракторного парка;
- определить потребность в топливе и смазочных материалах;
- разработать план и обосновать организационные формы проведения технического обслуживания машинно-тракторного парка;
- определить и проанализировать показатели использования спроектированного машинно-тракторного парка;
- разработать операционно-технологическую карту выполнения сельскохозяйственной работы;
- разработать рекомендации по реализации разработок курсового проекта в дипломном проектировании.

Общими требованиями к курсовому проекту являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключаящих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательность выводов.

Курсовой проект включает две составные части: расчетно-пояснительную записку и комплект графической документации.

Расчетно-пояснительная записка должна быть выполнена на листах белой нелинованной бумаги формата А4 (210×297 мм) и написана четким почерком чернилами (пастой) одного цвета, либо отпечатана с помощью компьютерных средств на одной стороне листа с расстоянием между строками в 1,5 интервала. Расстояние между строками рукописного текста – 10 мм. Шрифт должен быть четким: основной текст и формулы – 14 пт; дополнительный (приложения, подрисуночные подписи, название и содержание таблиц) – 12 пт. При использовании стандартных текстовых редакторов формулы оформляются с использованием средств этого редактора. В противном случае, формулы в отпечатанный текст вписываются черными чернилами (пастой).

Объем расчетно-пояснительной записки курсового проекта не должен превышать 50–60 страниц рукописного текста (35–40 страниц машинописного текста) формата А4. При определении объема пояснительной записки приложения не учитываются.

Каждый лист пояснительной записки, кроме титульного и задания на проектирование, оформляется рамкой, отстоящей на 20 мм от левой стороны листа и на 5 мм от трех остальных сторон.

Расчетно-пояснительная записка оформляется в соответствии с действующими требованиями к оформлению текстовых

документов [3] и должна последовательно включать: титульный лист; задание на проектирование; ведомость проектной документации; реферат; содержание; введение; основной текст разделов; выводы и рекомендации; список использованных источников; приложения.

Оформление структурных элементов расчетно-пояснительной записки

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки. Он выполняется на бланке установленной формы. На титульном листе рамки не выполняются, штамп основной надписи не приводят. Пример формы титульного листа для КП – в приложении 1.

Задание на проектирование является основанием для разработки проекта. Задание выполняется на бланке установленного образца, утверждается заведующим кафедрой и выдается руководителем курсового проекта. При получении задания студент ставит свою подпись на нем. Формы задания на курсовое проектирование приведены в приложениях 2 и 3.

Ведомость проектной документации является сводным перечнем всех материалов, разработанных при проектировании. Форма заполнения ведомости проектной документации приведена в приложении 4.

Реферат – это краткая характеристика выполненного проекта, предназначенная для предварительного ознакомления с проектом и отражающая основное содержание работы с точки зрения ее достоинств и достижения поставленной цели. Текст реферата пишется на стандартном листе, оформленном рамкой. Основную надпись на данном листе не помещают. Номер страницы не проставляют.

Заголовок «Реферат» пишется с прописной буквы и располагается на отдельной строке симметрично тексту.

Объем реферата – не более одной страницы. В начале указывают объем проектной документации: перечисляют общий объем текстовых материалов с выделением, в том числе, иллюстраций (эскизов, рисунков, таблиц и т. п.); указывают объем графической части проекта, количество использованных источников. Далее приводят ключевые слова. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста записки, которые в наибольшей степени характеризуют содержание. Ключевые слова

приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые после слов «Ключевые слова». Затем дают краткое содержание проекта, отражающее цель работы, методы разработки, принятые решения, приводят итоговые результаты и основные показатели, указывают возможности использования основных результатов проекта в дипломном проектировании.

Содержание предназначено для облегчения поиска необходимых материалов при чтении записки, а также для общего ознакомления с работой и представления об объемах всех разделов.

Содержание начинает текстовую часть записки. Его размещают сразу после реферата с новой страницы и при необходимости продолжают на последующих листах. Слово «Содержание» пишут с прописной буквы посередине страницы. В содержании приводят порядковые номера и наименования разделов, подразделов и пунктов, имеющих наименование, а также приложения с их обозначениями и наименованиями. Указывается номер листа (страницы), на котором размещено начало материала (раздела, подраздела и т. п.). Не рекомендуется проводить подробное деление материала.

На первой странице содержания приводят основную надпись по форме 2 ГОСТ 2.104–68, соответствующей основной надписи первого листа текстового документа в соответствии с рисунком 1.1, последующие листы записки оформляются основной надписью по форме 2а (рисунок 1.2).

(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)			
						15	15	20
Изм	Дата	№ докум	Подпись	Дата	(1)			
Разраб.				5		Лист	Лист	Листов
Консульт.				5		5 (4)	(5)	(6)
Руковод.				15		(9)		
Н. контр.								
Зав. каф.								

(10) (11) (12) (13)
Рисунок 1.1 – Основная надпись для первого (заглавного) листа текстового документа (форма 2)

(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)	Лист
						(7)
Изм	Дата	№ докум	Подпись	Дата		

Рисунок 1.2 – Основная надпись для последующих листов текстового документа (форма 2а)

Порядок заполнения основных надписей:

1 – наименование (тема курсового проекта);

2 – обозначение документа включает пять цифровых и один буквенный разделы, отделенные точкой: 00.00.000.00.000 АБ. В первом разделе указывается шифр курсового проекта – 02. Второй раздел – шифр кафедры, на которой выполнен проект. Кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (ЭМТП) соответствует шифр 59. В третьем разделе – последние три цифры номера зачетной книжки студента. Четвертый и пятый разделы не заполняются. В последнем разделе указывается буквенный шифр документа: ПЗ – расчетно-пояснительная записка.

Например, запись шифра документа 02.59.102.00.000 ПЗ означает, что это расчетно-пояснительная записка (ПЗ) курсового (02) проекта, выполненного на кафедре ЭМТП (59) студентом, последние три цифры номера зачетной книжки которого 102.

3–6 – не заполняются; 7 – порядковый номер листа; 8 – общее количество листов; 9 – наименование вуза и группы (*например*, БГАТУ, гр. 6 мпт); 10 – разработчик, руководитель и др.; 11, 12 – фамилии (без инициалов) и подписи разработчика (студента), руководителя и др.; 13 – дата; 14–18 – не заполняются.

Все страницы (листы) пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, считая титульный лист – 1 страницей, задание по курсовому проекту – 2–3 страницами, реферат – 4 страницей и т. д.

Введение. Во введении необходимо отразить основные задачи, вытекающие из общих направлений развития сельского хозяйства республики, пути достижения комплексной механизации сельскохозяйственного производства, улучшения использования машинно-тракторного парка и проведения его технического обслуживания [1]. Исходя из этого, необходимо дать краткую характеристику состояния вопроса, которому посвящен курсовой проект, обосновать цель и актуальность проекта. При необходимости дать пояснения, какие особенности имеет представленный проект по содержанию и методу выполнения в сравнении с рекомендованными.

Основной текст разделов состоит из разделов и подразделов:

1 Исходные данные для проектирования.

2 Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

2.1 Расчет состава машинно-тракторного парка нормативным методом по укрупненным показателям.

2.2 Разработка годового плана механизированных работ.

2.3 Построение графиков загрузки техники и потребности в рабочей силе.

2.4 Обоснование количественного состава машинно-тракторного парка.

2.5 Показатели состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

3 Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

3.1 Построение интегральных кривых расхода топлива.

3.2 Разработка годового плана технического обслуживания тракторов.

3.3 Расчет трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка.

3.4 Выбор и обоснование организационной формы технического обслуживания машинно-тракторного парка.

3.5 Расчет потребности в технических средствах и обслуживающем персонале.

4 Индивидуальное задание. Разработка операционно-технологической карты выполнения сельскохозяйственной работы.

Текстовые материалы пояснительной записки выполняют на листах белой машинописной бумаги, оформленных рамками в соответствии с рисунком 1.3.

Слова в названии разделов, подразделов и пунктов не переносятся.

Разделам присваивают порядковые номера, которые обозначают арабскими цифрами без точки и записывают с абзацного отступа полужирным шрифтом строчными буквами с первой прописной.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенные точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Название подраздела пишется с абзацного отступа полужирным шрифтом строчными буквами с первой прописной.

Нумерация пунктов обычно не выполняется. При необходимости нумерации пунктов номер его состоит из номера раздела, номера подраздела и номера пункта, разделенные точками. В конце номера пункта точка не ставится.

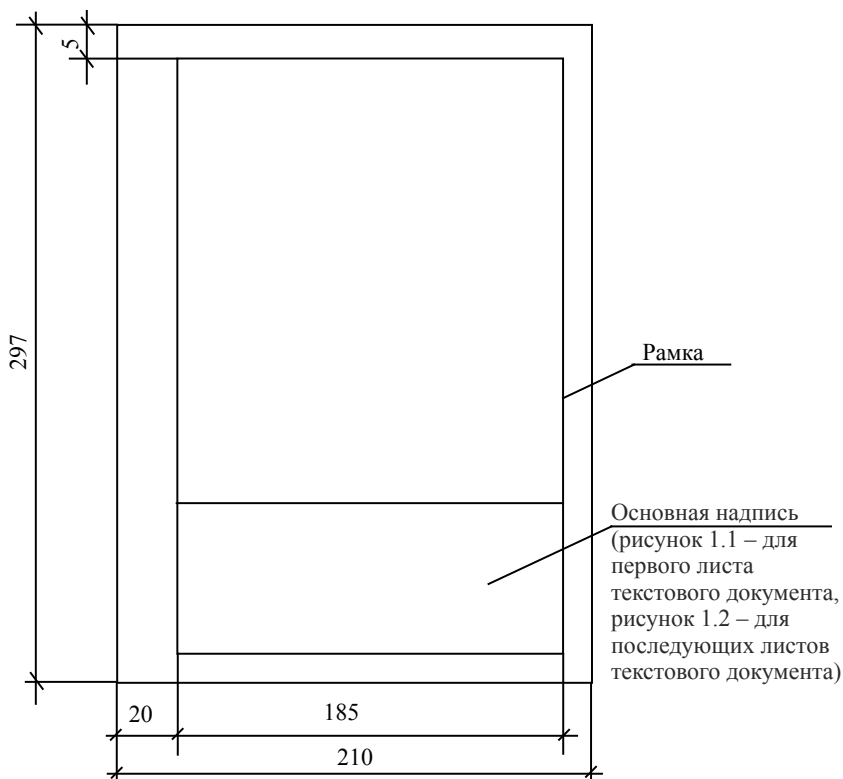


Рисунок 1.3 – Компоновка и размеры листа текстовой части пояснительной записки

Название пункта пишется с абзацного отступа строчными буквами с первой прописной. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений ставят строчную букву русского или латинского алфавита, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Заголовки разделов, подразделов и при необходимости пунктов должны четко и кратко отражать их содержание. Переносы слов

в заголовках не допускаются. Заголовки подразделов (пунктов) не должны повторять содержание заголовков разделов (подразделов).

Заголовок записывается с прописной буквы. Точка в конце не ставится. Заголовки не подчеркиваются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом равно 3 интервалам при выполнении машинописным способом или 15 мм при выполнении рукописным способом. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала при выполнении машинописным или 8 мм при выполнении рукописным способом. Каждый раздел пояснительной записки следует начинать с новой страницы.

Незначительные неточности, описки, ошибки, ошибочные записи, обнаруженные в процессе выполнения текстового материала на листе, допускается исправлять при помощи корректора.

Изложение текста пояснительной записки. При выполнении текста записки машинописным способом его набирают в текстовом редакторе Word, используя шрифты Times New Roman размером 14 pt (пунктов) с полуторным интервалом, выравнивание – по ширине, абзацный отступ – 12,5 мм. При рукописном способе текст выполняют четким почерком – шрифтом с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм и расстоянием между строками 7–10 мм.

Текст пояснительной записки должен быть четким, по возможности кратким (без повторений) и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется», «не допускается», «не следует» и т. п. При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «при необходимости», «в случае» и т. д. Допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например, «применяют», «указывают» и т. п.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте числовые значения величин с размерностью следует писать цифрами, а без размерности – словами. Например, «расстояние между рядами – не менее 30 мм»; «мощность электродвигателя – 3,0 кВт». Единицы счета от одного до девяти пишутся

словами, а свыше 10 – цифрами. Например, «крепится восемью болтами»; «установлено 12 аппаратов».

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах текста должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например, 1,5; 1,75; 2,0 м. Диапазон числовых значений записывается с указанием значения физической величины после последнего числового значения, например, от 1 до 5 мм; от плюс 10 до минус 40 °С.

Отделять единицу физической величины от числового значения (например, при переносе на другую строку) не допускается. Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей (например, 1,25, а размеров – в дюймах: 1/4" и 1/2").

Формулы. В пояснительной записке математические формулы могут располагаться внутри текста или отдельными строками. Внутри текста помещают несложные и не дробные формулы. Такие формулы, как правило, не нумеруют.

На отдельных строках приводят более сложные формулы, которые обычно сопровождаются пояснениями примененных символов. При этом выше и ниже формулы необходимо оставлять по одной свободной от записи строке.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Если формула не умещается в одну строку, то делается перенос. Переносить формулу на следующую строку допускается только на знаках выполнения операций: плюс (+), минус (–), умножение (×) или на знаках равенства (=), неравенства (≠), знаках соотношений и т. п.

При переносах формул знак операции, на котором выполняется перенос, проставляется дважды: в конце первой строки и в начале следующей строки. При переносе на операции умножения ставят знак «×» даже в случае, если в формуле применен знак «·» или знак отсутствует. Перенос формулы на знаке деления «:» не разрешается.

Все формулы, помещенные в тексте, нумеруют арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа от нее в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер

формулы состоит из номера раздела и номера формулы, разделенные точкой, например, (3.1).

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Непосредственно под формулой приводятся пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Обозначение единиц измерения физических величин в каждом пояснении следует отделять запятой от текста пояснения. Расшифровку буквенного символа производят один раз при первом его использовании в тексте или формуле.

Пример. Напряжение растяжения σ_p , МПа, возникающее в тяге, определяется по формуле

$$\sigma_p = \frac{4F}{\pi d^2}, \quad (3.1)$$

где F – сила, действующая в тяге, Н;

d – диаметр тяги, мм.

Буквенный символ для обозначения одного и того же параметра должен быть одинаковым в пределах всей пояснительной записки.

Для описания различных математических действий рекомендуется использовать следующие варианты выражений: «подставив в уравнение... получаем...»; «исходя из предельных значений... рассчитываются...»; «при... отношение принимает вид...»; «указанным требованиям удовлетворяет...» и т. д.

При написании формул следует соблюдать пунктуацию и орфографию математического предложения. В формулах точка как знак умножения перед буквенным символом после скобки и перед скобкой не ставится.

Построение таблиц. Таблицы в текстовом документе применяют для улучшения наглядности, удобства сравнения показателей или результатов выполненных расчетов, анализа, обобщения т. п. Таблицы, по возможности, должны быть простыми. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует размещать над таблицей после слова «Таблица».

При переносе части таблицы на другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 1.4. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенные точкой.

Таблица 1.2 – Заголовок таблицы

Рисунок 1.4 – Пример оформления таблицы

Если документ содержит одну таблицу, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Таблицы допускается располагать вдоль длинной стороны листа пояснительной записки.

Если строки таблицы выходят за формат листа, то таблицу делят на части и выполняют перенос. При переносе таблицы название помещают только над первой частью таблицы. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы (см. рисунок 1.4). Над другими частями слева пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. Слова «Таблица» и «Продолжение таблицы» пишутся без абзацного отступа.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не приводить.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте. При ссылке необходимо писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк в таблице следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Шрифт текста названия и внутри таблицы уменьшать на 2 пт по сравнению с основным текстом пояснительной записки. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицы слева, справа и внизу, как правило, ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии строк рекомендуется не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Включать в таблицу графу «Номер по порядку» не допускается.

Нумерация граф таблицы выполняется в следующих случаях: при переносе таблицы на следующую страницу; в случае, когда в тексте необходимо дать ссылки на них; при делении таблиц на части.

При необходимости нумерации показателей их порядковые номера указывают в первой графе непосредственно перед наименованием показателя, точка после цифры при этом не ставится. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т. п. порядковые номера не проставляют.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования в соответствии с рисунком 1.5.

Условные значения показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя (см. рисунок 1.5). Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то ее обозначение указывают в заголовке (подзаголовке этой графы).

Таблица...

Показатель	Объект № 1
1 Мощность двигателя, кВт	114
2 Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	2100
...	
9 Удельный расход топлива при эксплуатационной мощности, г/кВт·ч	227

Рисунок 1.5 – Оформление записей в таблице

Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз (рисунок 1.6).

Таблица...

Наименование параметра (характеристики)	Значение для трактора			
	923/923.3	922/922.3	823.3	822.3
1 Тяговый класс по ГОСТ 27021	1,4			
2 Номинальное тяговое усилие, кН	14			
3 Дизель	Д-245.5/Д-245.5С2 Д-245.43С2 Четырехтактный с турбонаддувом Четыре, рядное, вертикальное 4,75			
а) модель				
б) тип дизеля				
в) число и расположение цилиндров				
г) рабочий объем цилиндров, л				

Рисунок 1.6 – Оформление числовых значений, одинаковых для нескольких строк

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками («»). Если повторяющийся текст состоит из двух или более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения (рисунок 1.7).

Заменять кавычками повторяющиеся в таблицах цифры, знаки, обозначения марок и типы не допускается.

Таблица...

Марка	Назначение машины	Агрегируется с трактором класса	Ширина захвата, м
СПУ-3	Сеялка пневматическая	1,4	3
СПУ-4	То же		4
СПУ-6	»	1,4; 2,0	6

Рисунок 1.7 – Оформление повторяющихся записей в таблице

При отсутствии отдельных данных в таблице следует сделать прочерк (тире). В таблицах числовые значения величин в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков. Цифры располагают так, чтобы классы чисел были точно один под другим. Исключение из этого составляют случаи при указании интервала значений. При указании в таблице последовательных интервалов чисел их следует записывать: «от... до... включительно».

Интервалы чисел в тексте записывают со словами «от» и «до», если после чисел указана единица измерения или числа представляют безразмерные коэффициенты. Интервалы чисел записывают через дефис, если числа представляют порядковые номера.

При наличии в тексте небольшого по объему материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример:

Глубина заделки семян, мм:

на супесчаных и легкосуглинистых почвах	30–35
на суглинистых	25–30
на тяжелых почвах	20–25

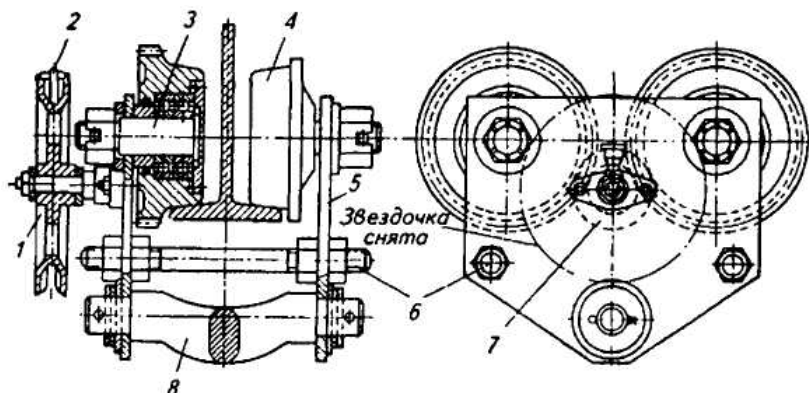
Оформление иллюстраций. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС, легко читаемыми и расположены так, чтобы при чтении текста их было легко рассматривать.

Иллюстрации именуется (обозначаются) словом «Рисунок» и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией, даже если в тексте приводится только одна иллюстрация. Слово «Рисунок» с номером помещают под иллюстрацией.

При большом количестве иллюстраций допускается нумеровать их в пределах раздела. В этом случае указываются номера раздела и рисунка в пределах данного раздела, разделенные точкой.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации, «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации должны иметь наименование, которое записывается под иллюстрацией с обозначением. Например, «Рисунок 1 – Тележка с ручным механизмом передвижения» (рисунок 1.8).



1 – тяговое колесо; 2 – тяговая цепь; 3 – ось ходового колеса; 4 – ходовое колесо;
5 – рама; 6 – стяжка; 7 – передаточный механизм; 8 – траверса

Рисунок 1 – Тележка с ручным механизмом передвижения

Рисунок 1.8 – Оформление иллюстраций

Слово «Рисунок» и название рисунка выравниваются по центру и пишутся шрифтом на 2 пт меньше, чем текст основной записки.

Иллюстрации могут иметь пояснительные данные. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных. Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые размещают в возрастающей последовательности слева направо.

Листы, на которых размещены иллюстрации, включают в общую нумерацию листов записки.

Ссылки в тексте приводятся в виде порядкового номера по списку использованных источников, приводимому в конце пояснительной записки. Номер источника берется в квадратные скобки, например, [2, 13].

При ссылке на иллюстрации или на таблицы указывают их порядковые номера, например, «рисунок 2», «таблица 3». Слова «рисунок» и «таблица» пишутся без сокращения.

В тексте при ссылке на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» или «см. рисунок 2», «в таблице 3...».

Ссылки в тексте на формулы дают, приводя их номера в скобках, например, «... в формуле (1)».

Выводы и рекомендации. В этой части курсового проекта необходимо сделать обобщающее заключение и проанализировать:

- объем механизированных работ, исходя из технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур;
- состав машинно-тракторного парка;
- потребность в топливе и смазочных материалах;
- план и организационные формы проведения технического обслуживания машинно-тракторного парка;
- показатели использования спроектированного машинно-тракторного парка;
- результаты проектирования операционно-технологической карты выполнения сельскохозяйственной работы.

Представить рекомендации по реализации разработок курсового проекта в предстоящем дипломном проектировании.

Список использованных источников. Составление списка использованных источников является завершением курсового проекта, основой для которого служат записи всех просмотренных и изученных книг, статей из сборников и журналов и др.

Библиографическое описание источников для списка составляют непосредственно по произведению печати или выписывают из каталогов полностью, без пропусков каких-либо элементов, сокращения заглавий и т. д.

Все библиографические записи в списке используемых источников составляют по определенным правилам в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

Последовательность обязательных элементов описания:

- заголовок описания. Если литературный источник имеет одного автора, то в качестве заголовка приводится его фамилия и после запятой – инициалы. Если литературный источник имеет двух или трех авторов, то в качестве заголовка приводится фамилия и после запятой инициалы первого автора. Если литературный источник имеет более трех авторов, то последовательность описания начинают со второго элемента – заглавия;
- заглавие – название источника;
- общее обозначение материала, к которому принадлежит объект описания, – видеозапись, звукозапись, изоматериал, карты, кинофильм, мультимедиа, рукопись, текст, электронный ресурс и т. д.

Данный элемент помещают в квадратные скобки [] и отделяют от последующих элементов символом «:» с пробелами. Например, «[Электронный ресурс] : »; общее обозначение материала, описания которого преобладают в конкретном информационном массиве (*например*, списке использованных источников), может быть опущено;

– сведения, относящиеся к заглавию, – учебник, учебное пособие, сборник трудов и т. д. (записывают со строчной буквы);

– сведения об авторах и редакторе (запись выполняют после символа «/», при этом инициалы авторов помещают перед фамилией);

– выходные данные – место издания, издательство, год издания;

– количественная характеристика – объем книги (количество страниц).

Список использованных источников формируется либо в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки, либо в алфавитном порядке фамилий первых авторов и (или) заглавий.

Библиографический указатель использованной при выполнении курсового проекта литературы дается на отдельной странице (страницах) под заголовком «Список использованных источников». Заголовок порядкового номера не имеет.

В список включают только те источники, на которые в тексте расчетно-пояснительной записки имеется ссылка. Каждый источник, включенный в список, нумеруют арабскими цифрами без точки и записывают с новой строки.

Примеры записи использованных источников приведены в приложении 5.

Приложения. Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т. д. Приложения оформляют как продолжение записки на последующих ее листах.

В тексте записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте записки.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы и подразделы, которые нумеруются в пределах каждого приложения, при этом перед номером раздела (подраздела) ставится буква, соответствующая обозначению приложения (*например*, А1.2 – второй подраздел первого раздела приложения А). Так же нумеруются в приложении иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301. Все приложения (при их наличии) должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

Оформление графической части

Каждый чертеж графической части проекта выполняется на белой бумаге формата А1 (841×594 мм) и включает:

- сводную таблицу производственных операций по сельскохозяйственному предприятию (очная форма получения образования) или технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур (заочная форма получения образования);
- графики машиноиспользования (загрузки) тракторов, автомобилей, самоходных сельскохозяйственных машин;
- график потребности в рабочей силе;
- план-график технического обслуживания машинно-тракторного парка;
- операционно-технологическую карту выполнения сельскохозяйственной работы.

Каждый лист оформляют рамкой, отстоящей на 20 мм от левой стороны листа и на 5 мм от трех остальных сторон. Все листы графической части должны иметь на поле рамки основную надпись (ГОСТ 2.104-68) по форме 1 (рисунок 1.9) или по форме 2а (рисунок 1.2).

Порядок заполнения основных надписей аналогичен приведенному выше. Исключение составляет обозначение документа – в последнем разделе указывают буквенный шифр документа Д (Д1, Д2, Д3 и т. д.) – прочие документы.

	7	10	23	15	10		120
							(2)
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)			15 17 18
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата				5 Лист Масса Масштаб
Разраб.					(1)		15 (4) (5) (6)
Руковод.							5 Лист (7) Листов (8)
Консульт.							
Н.контр.			5		(3)		15 20 (9)
Заб. каф.	(10)	(11)	(12)	(13)			

Рисунок 1.9 – Основная надпись для графических документов (форма 1)

Например, запись шифра документа 02.59.102.00.000 Д1 означает, что это документ (Д1) графической части курсового (02) проекта, выполненного на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (59) студентом, последние три цифры номера зачетной книжки которого 102.

1.3 Порядок представления и защиты проектов

Законченный курсовой проект представляется для проверки руководителю, который осуществляет контроль на соответствие проекта заданию, методическим рекомендациям и требованиям к оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части проекта, и решает вопрос о допуске проекта к защите.

Студент является автором проекта и несет полную ответственность за достоверность всех представленных материалов.

Защита курсовых проектов производится перед комиссией, которая формируется заведующим кафедрой в составе не менее двух человек, с участием руководителя курсового проекта.

Комиссия принимает решение большинством голосов. При равенстве голосов решающим является голос председателя комиссии.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Исходные данные для проектирования (раздел 1)

Исходные данные для выполнения раздела 2 «Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия» принимают в соответствии с заданием по курсовому проектированию.

Задание на курсовое проектирование учитывает тематику дипломного проектирования по кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка [8]:

1. Перспективная технология и комплекс машин для возделывания (наименование сельскохозяйственной культуры) в (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

2. Перспективная технология и комплекс машин для заготовки (наименование корма) в (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

3. Организация использования сельскохозяйственной техники при (наименование производственного процесса) в (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

4. Техническое обеспечение сельскохозяйственных работ в (наименование периода) период в (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

5. Обоснование структуры и состава машинно-тракторного парка для (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

6. Техническое обеспечение транспортных и погрузочно-разгрузочных работ (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

7. Совершенствование технического обслуживания машинно-тракторного парка (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

8. Техническое обслуживание автомобилей в (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

9. Организация хранения сельскохозяйственной техники в (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____ района.

10. Реконструкция нефтехозяйства и экономия энергоресурсов в
 (наименование сельскохозяйственного предприятия) _____
 _____ района

Пример заполнения исходных данных по разделу 1 курсового проекта (очная форма обучения) – шифр А-20, Б-13, В-07:

Наименование культуры	Площадь		Урожайность, т/га	Норма внесения удобрений, т/га	
	%	га		минеральных	органических
	А-01		Б-13		
	F _{пашни} = 1000 га				
1. Озимая пшеница	30	300	2,8	0,82	21
2. Овес	29	290	3,3	0,82	21
3. Капуста	10	100	58	0,92	65
4. Люпин на силос	4,5	45	34	0,84	–
5. Многолетние бобовые травы	26,5	265	38,5	0,54	–
ИТОГО	F _{культур} = 1000 га				

Пример расшифровки исходных данных по разделу 1 курсового проекта:

А-20 – наименование и площадь (%) возделывания сельскохозяйственных культур (таблица 2.1 – очная форма обучения, таблица 2.2 – заочная форма обучения). Площади возделывания сельскохозяйственных культур округляют до целых чисел;

Б-13 – урожайность сельскохозяйственных культур (т/га) (таблица 2.3);

В-07 – норма внесения удобрений (т/га) (таблица 2.4);

F_{пашни} = 1000 га – площадь пашни сельскохозяйственного предприятия, га;

F_{культур} = 1000 га – площадь возделывания сельскохозяйственных культур сельскохозяйственного предприятия, га.

Таблица 2.1 – Структура посевных площадей в процентах от площади пашни (очная форма обучения)

Шифр (вариант)	Зерновые озимые			Зерновые яровые			Капуста	Картофель	Силосные культуры и однолетние травы			Технические культуры		Многолетние травы	
	рожь	пшеница	тригикале	ячмень	пшеница	овес			кукуруза	лопин	вико-овсяная смесь	лен	сахарная свекла	злаковые	бобовые
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A01		30				29	10			4,5					26,5
A02		32				28	9,5			5,0					25,5
A03		34				27	9,0			5,5					24,5
A04		36				26	8,5			6,0					23,5
A05		38				25	8,0			6,5					22,5
A06		40				24	7,5			7,0					21,5
A07		42				23	7,0			7,5					20,5
A08		44				22	6,5			8,0					19,5
A09		46				21	6,0			8,5					18,5
A10		48				20	5,5			9,0					17,5
A11	20				44					12			9,0		15,0
A12	21				41					13			8,5		16,5
A13	22				38					14			8,0		18,0
A14	23				35					15			7,5		19,5
A15	24				32					16			7,0		21,0
A16	25				29					17			6,5		22,5
A17	26				26					18			6,0		24,0
A18	27				23					19			5,5		25,5
A19	28				20					20			5,0		27,0
A20	29				19					21			4,5		26,5
A21			15	44,5				11,0			20,0		9,5		
A22			17	44,0				10,5			19,5		9,0		
A23			19	43,5				10,0			19,0		8,5		
A24			21	41,0				9,5			20,5		8,0		

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A25			23	40,5				9,0			22,0		5,5		
A26			25	42,0				8,5			17,5		7,0		
A27			27	39,0				8,0			19,5		6,5		
A28			29	36,5				7,5			21,0		6,0		
A29			31	33,5				7,0			23,0		5,5		
A30			32	30,0				6,5			26,5		5,0		
A31		27*				25			10			9		29	
A32		29*				23			12			8		28	
A33		37*				20			14			5		24	
A34		36*				21			16			7		20	
A35		34*				19			18			6		23	
A36			35**			30				14			10		11
A37			33**			31				13			11		12
A38			31**			32				12			12		13
A39			29**			33				11			13		14
A40			27**			34				10			14		15
A41	40*				15			20				10,5			14,5
A42	36*				16			22				9,5			16,5
A43	32*				17			24				8,5			18,5
A44	28*				18			26				7,5			20,5
A45	24*				19			28				6,5			22,5
A46		20**		20			25		21			14			
A47		18**		23			27		19			13			
A48		16**		26			29		23			6			
A49		14**		29			31		17			9			
A50		12**		32			33		15			8			

Примечание:

* минимальная обработка почвы;

** нулевая обработка почвы

Таблица 2.2 – Структура посевных площадей в процентах от площади пашни (заочная форма обучения)

Шифр (вариант)	Сельскохозяйственные культуры		
	Рожь (минимальная обработка почвы)	Капуста	Многолетние травы (злаковые)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>A01</i>	20	4,0	40
<i>A02</i>	21	4,5	41
<i>A03</i>	22	5,0	43
<i>A04</i>	23	5,5	39
<i>A05</i>	24	6,0	38
<i>A06</i>	25	6,5	37
<i>A07</i>	26	7,0	36
<i>A08</i>	27	7,5	35
<i>A09</i>	28	8,0	34
<i>A10</i>	29	8,5	33
	Пшеница озимая (нулевая обработка почвы)	Картофель	Люпин на силос
<i>A11</i>	30	9,0	3,0
<i>A12</i>	32	8,5	3,5
<i>A13</i>	33	8,0	4,0
<i>A14</i>	34	7,5	4,5
<i>A15</i>	35	7,0	5,0
<i>A16</i>	36	6,5	5,5
<i>A17</i>	37	6,0	6,0
<i>A18</i>	38	5,5	6,5
<i>A19</i>	39	5,0	7,0
<i>A20</i>	40	4,5	7,5

Продолжение таблицы 2.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Овес	Кукуруза на силос	Лен
<i>A21</i>	24	10,0	10,0
<i>A22</i>	25	9,7	9,5
<i>A23</i>	26	12,0	9,0
<i>A24</i>	27	8,3	8,5
<i>A25</i>	28	7,0	8,0
<i>A26</i>	30	11,0	7,5
<i>A27</i>	32	6,7	7,0
<i>A28</i>	33	5,5	6,5
<i>A29</i>	34	4,3	6,0
<i>A30</i>	35	13,0	5,5
	Пшеница яровая	Вико-овсяная смесь	Сахарная свекла
<i>A31</i>	34	6,7	5,5
<i>A32</i>	35	6,3	5,0
<i>A33</i>	36	6,0	4,5
<i>A34</i>	26	9,5	4,0
<i>A35</i>	27	9,0	3,5
<i>A36</i>	28	8,2	6,0
<i>A37</i>	29	7,9	7,7
<i>A38</i>	30	6,3	3,0
<i>A39</i>	31	5,2	5,3
<i>A40</i>	22	10,0	8,2
	Тритикале (минимальная обработка почвы)	Картофель	Многолетние травы (бобовые)
<i>A41</i>	33	5,4	30,0
<i>A42</i>	34	7,7	29,0

Продолжение таблицы 2.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>A43</i>	35	6,2	28,0
<i>A44</i>	36	8,4	27,0
<i>A45</i>	37	4,9	26,0
<i>A46</i>	38	7,2	25,0
<i>A47</i>	39	5,2	9,2
<i>A48</i>	40	9,0	8,7
<i>A49</i>	41	4,5	10,0
<i>A50</i>	42	8,0	7,0
	Ячмень	Кукуруза на силос	Вико-овсяная смесь
<i>A51</i>	23,0	4,6	7,6
<i>A52</i>	24,0	4,2	7,2
<i>A53</i>	25,0	3,7	6,9
<i>A54</i>	26,0	3,3	6,6
<i>A55</i>	27,0	3,0	6,3
<i>A56</i>	26,5	5,2	22,0
<i>A57</i>	27,5	4,9	23,0
<i>A58</i>	28,5	4,6	24,0
<i>A59</i>	29,5	4,2	25,0
<i>A60</i>	30,5	3,9	26,5
	Рожь	Сахарная свекла	Многолетние травы (бобовые)
<i>A61</i>	31,5	3,6	27,5
<i>A62</i>	32,5	3,3	28,5
<i>A63</i>	20,5	7,7	22,0
<i>A64</i>	21,5	7,3	23,0
<i>A65</i>	22,5	6,7	24,0
<i>A66</i>	23,5	6,3	25,5
<i>A67</i>	24,5	6,1	26,5
<i>A68</i>	25,5	5,8	27,5

Продолжение таблицы 2.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
A69	26,5	5,6	28,5
A70	27,5	5,3	30,5
	Пшеница яровая	Капуста	Кукуруза на силос
A71	30,5	4,8	9,5
A72	29,5	5,3	8,9
A73	28,5	9,2	8,5
A74	27,5	8,7	8,3
A75	26,5	7,8	6,2
A76	25,5	5,8	6,5
A77	22,0	6,3	7,8
A78	23,0	8,2	7,5
A79	24,0	6,8	7,2
A80	33,0	7,3	6,8
	Лен	Картофель	Тритикале (нулевая обработка почвы)
A81	26,5	4,5	40
A82	25,5	5,0	42
A83	24,5	5,5	44
A84	23,5	6,0	46
A85	22,5	6,5	48
A86	21,5	7,0	50
A87	20,5	7,5	52
A88	19,5	8,0	54
A89	18,5	8,5	56
A90	17,5	9,0	58
A91	44	15,0	15,4
A92	41	16,5	17,7
A93	38	18,0	16,2

Окончание таблицы 2.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Пшеница озимая	Сахарная свекла	Люпин на силос
<i>A94</i>	35	19,5	18,4
<i>A95</i>	32	21,0	14,9
<i>A96</i>	29	22,5	17,2
<i>A97</i>	26	24,0	15,2
<i>A98</i>	23	25,5	19,0
<i>A99</i>	20	27,0	14,5
<i>A100</i>	19	26,5	18,0
	Овес	Картофель	Многолетние травы (злаковые)
<i>A101</i>	60,0	13,6	20
<i>A102</i>	55,5	12,4	21
<i>A103</i>	50,0	17,7	22
<i>A104</i>	45,0	14,3	23
<i>A105</i>	40,5	16,7	24
<i>A106</i>	65,0	11,3	25
<i>A107</i>	35,5	19,1	26
<i>A108</i>	30,0	15,8	27
<i>A109</i>	25,5	10,6	28
<i>A110</i>	53,0	15,3	29

Таблица 2.3 – Урожайность сельскохозяйственных культур, т/га

Шифр (вариант)	Рожь, пшеница	Трикалае	Ячмень	Овес	Картофель	Капуста	Лен (волокно)	Кукуруза на силос	Вико-овсяная смесь, люпин	Многолетние травы (зеленая масса, 2 укоса)	Сахарная свекла
Б01	4,0	7,0	4,0	4,5	15	41	0,50	30	40,0	32,5	49
Б02	3,9	6,9	4,1	4,4	16	42	0,55	31	39,5	33,0	48
Б03	3,8	6,6	4,2	4,3	17	43	0,60	32	39,0	33,5	47
Б04	3,7	6,2	4,3	4,2	18	44	0,65	33	38,5	34,0	46
Б05	3,6	5,9	4,4	4,1	19	45	0,70	34	38,0	34,5	45
Б06	3,5	7,3	4,5	4,0	20	35	0,75	35	37,5	35,0	40
Б07	3,4	6,7	4,6	3,9	21	36	0,80	36	37,0	35,5	41
Б08	3,3	5,7	4,7	3,8	22	37	0,85	37	36,5	36,0	42
Б09	3,2	5,8	4,8	3,7	23	38	0,90	38	36,0	36,5	43
Б10	3,1	5,9	4,9	3,6	24	55	0,95	39	35,5	37,0	44
Б11	3,0	7,5	5,0	3,5	25	56	1,00	40	35,0	37,5	30
Б12	2,9	7,4	5,1	3,4	26	57	1,05	41	34,5	38,0	31
Б13	2,8	7,3	5,2	3,3	27	58	1,10	42	34,0	38,5	32
Б14	4,5	6,0	5,3	3,2	28	59	1,15	43	33,5	39,0	33
Б15	4,4	6,1	5,4	3,1	29	50	1,20	44	33,0	39,5	34
Б16	4,3	6,2	5,5	3,0	30	39	0,50	45	32,5	40,0	35
Б17	4,2	6,3	5,6	2,9	31	40	0,55	46	32,0	40,5	36
Б18	4,1	6,4	5,7	2,8	32	81	0,60	47	31,0	41,0	37
Б19	2,7	7,2	5,8	2,7	33	82	0,65	48	30,5	41,5	38
Б20	2,6	7,1	5,9	2,6	34	83	0,70	49	30,0	42,0	39
Б21	4,6	6,5	6,0	2,5	35	84	0,75	50	29,5	42,5	27
Б22	4,0	6,6	6,1	2,4	36	91	0,80	35	29,0	43,0	28
Б23	3,5	6,7	6,2	2,3	37	88	1,25	36	28,0	43,5	29
Б24	3,0	6,8	6,3	2,2	38	85	1,30	37	27,5	44,0	47
Б25	3,7	6,9	6,4	4,0	39	77	1,05	38	27,0	44,5	46

Таблица 2.4 – Количество вносимых удобрений, т/га

Шифр (вариант)	Зерновые		Капуста, сахарная свекла, картофель		Кукуруза на силос		Лен	Люпин	Вико- овсяная смесь	Много- летние травы
	мине- раль- ные	орга- ниче- ские	мине- раль- ные	орга- ниче- ские	мине- раль- ные	орга- нические	мине- раль- ные	мине- раль- ные	мине- раль- ные	мине- раль- ные
B01	0,88	15	0,86	52	0,90	30 (40)	0,70	0,90	0,80	0,60
B02	0,87	16	0,87	58	0,89	31 (42)	0,71	0,89	0,79	0,59
B03	0,86	17	0,88	55	0,88	32 (44)	0,72	0,88	0,78	0,58
B04	0,85	18	0,89	53	0,87	33 (46)	0,73	0,87	0,77	0,57
B05	0,84	19	0,90	50	0,86	34 (48)	0,74	0,86	0,76	0,56
B06	0,83	20	0,91	68	0,85	36 (50)	0,75	0,85	0,75	0,55
B07	0,82	21	0,92	65	0,84	38 (52)	0,76	0,84	0,74	0,54
B08	0,81	22	0,93	73	0,83	40 (54)	0,77	0,83	0,73	0,53
B09	0,80	23	0,94	70	0,82	41 (56)	0,78	0,82	0,72	0,52
B10	0,79	24	0,95	98	0,81	42 (58)	0,79	0,81	0,71	0,51
B11	0,78	25	0,96	95	0,80	43 (60)	0,80	0,80	0,70	0,50
B12	0,77	26	0,97	93	0,79	44 (62)	0,81	0,79	0,69	0,49
B13	0,76	27	0,98	90	0,78	45 (64)	0,82	0,78	0,68	0,48
B14	0,75	28	0,99	88	0,77	46 (66)	0,83	0,77	0,67	0,47
B15	0,74	29	1,00	85	0,76	47 (68)	0,84	0,76	0,66	0,46
B16	0,73	30	1,01	83	0,75	48 (70)	0,85	0,75	0,65	0,45
B17	0,72	20	1,02	80	0,74	42 (58)	0,86	0,74	0,64	0,60
B18	0,71	21	1,03	78	0,73	43 (60)	0,87	0,73	0,63	0,59
B19	0,70	22	1,04	75	0,72	44 (62)	0,88	0,72	0,62	0,58
B20	0,88	23	1,05	73	0,71	45 (64)	0,89	0,71	0,61	0,57
B21	0,87	24	1,06	70	0,70	46 (66)	0,90	0,70	0,60	0,56
B22	0,86	25	1,07	68	0,83	47 (68)	0,89	0,83	0,77	0,55
B23	0,85	19	1,08	65	0,82	48 (70)	0,88	0,82	0,76	0,53
B24	0,84	18	1,09	63	0,81	33 (46)	0,87	0,81	0,75	0,52
B25	0,83	17	1,10	60	0,80	34 (48)	0,86	0,80	0,74	0,51

* в скобках указано количество жидких органических удобрений, вносимых вместо твердых.

Таблица 2.5 – Исходные данные для расчета объема механизированных работ на 20__ год

Наименование культур	Площадь, га	Урожайность, т/га	Валовой сбор, т	Количество вносимых удобрений						
				органические, в том числе			минеральные, в том числе			
				твердые, т/га	жидкие, т/га	всего на культуру, т	основное внесение, т/га	при посеве, т/га	при уходе, т/га	всего на культуру, т
1 Озимые зерновые: рожь пшеница тритикале										
2 Яровые зерновые: ячмень пшеница овес										
3 Картофель										
4 Сахарная свекла										
5 Лен										
6 Капуста										
7 Силосные культуры: кукуруза люпин										
8 Однолетние травы										
9 Многолетние травы: в том числе										
1-й укос: на сено на сенаж										
2-й укос: на сено на сенаж										
ИТОГО										

Используя эти сведения, составляют годовое производственное задание для разработки курсового проекта по форме таблицы 2.5.

При этом учитывают следующие рекомендации:

1 Площадь ежегодного посева многолетних трав в чистых посевах составляет 25 % от общей площади возделывания, а при посеве под покров других культур – 33 %–34 %.

2 При планировании уборочных работ необходимо учесть, что при первом укосе площадь уборки трав на сено составляет 80 %–90 % от общей площади возделывания, на сенаж – 10 %–20 %. При втором укосе многолетних трав – наоборот.

3 Урожайность многолетних трав в исходных данных (таблица 2.3) приведена как урожайность зеленой массы двух укосов. При первом укосе урожайность зеленой массы составляет 60 %–65 %, а втором – 35 %–40 %.

Урожайность сена и сенажа рассчитывают по формуле

$$h_i = h_{3M} \frac{100 - W_{3M}}{100 - W_i}, \quad (2.1)$$

где h_i – урожайность i -го вида продукции (сена, сенажа), т/га;

h_{3M} – урожайность зеленой массы, т/га;

W_{3M} – влажность зеленой массы, %;

W_i – влажность i -го вида продукции (сена, сенажа), %.

4 поголовье крупного рогатого скота принимают из расчета 600–700 голов на каждую 1000 га пахотных земель.

5 выход навоза от одной головы КРС планируют из расчета 8–10 т/год. При недостатке навоза следует вести в зимний период (с декабря по февраль) заготовку торфонавозных компостов, в которых содержание навоза не должно быть ниже 30 %–35 %.

6 Нормы подвоза воды для приготовления растворов для обработки посевов сельскохозяйственных культур фунгицидами и для химической прополки – 300–500 л/га площади обработки.

Исходными данными для выполнения раздела 3 «Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия» служат: количественный состав машинно-тракторного парка, представленный в виде графиков машиноиспользования (загрузки) по маркам тракторов; техническое состояние каждого проектного трактора на начало планируемого года (периода); расход топлива по маркам тракторов в течение планируемого года в виде интегральных кривых расхода топлива; периодичность технического обслуживания тракторов каждой марки.

2.2 Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (раздел 2)

2.2.1 Разработка годового плана механизированных работ

Машинно-тракторный парк (МТП) сельскохозяйственного предприятия призван обеспечить выполнение всех механизированных работ с высоким качеством и в оптимальные сроки, с возможно меньшими затратами на его эксплуатацию, с высокой годовой наработкой на каждый трактор, сложную сельскохозяйственную машину и равномерной занятостью механизаторов в период полевых работ. Годовой план полевых механизированных работ включает в себя расчет состава и планирование использования МТП на перспективу. При этом выбирают такие средства механизации производственных процессов, которые обеспечивают высокую производительность, снижение затрат труда и средств на выполнение полевых работ, позволяют возделывать сельскохозяйственные культуры по ресурсосберегающим технологиям.

Для расчета состава МТП предприятия определяют планируемый годовой объем механизированных полевых работ по возделываемым сельскохозяйственным культурам в соответствии с заданием на проектирование (см. п. 2.1).

Исходя из производственного задания (таблица 2.5) планируют работу машинно-тракторного парка на основе разработанных технологических схем [4, 11, 16, 17, 18] возделывания сельскохозяйственных культур (приложение 6), процентного содержания действующего вещества в минеральных удобрениях и коэффициентов пересчета элементов питания в физический вес (приложение 7), системы машин [2, 17, 18], рекомендуемой для выполнения операций возделывания сельскохозяйственных культур (приложение 8).

С этой целью составляют сводную таблицу производственных операций (очная форма получения образования, темы 4–10 дипломного проекта) и технологические карты (заочная форма получения образования, темы 1–3 дипломного проекта).

Сводная таблица производственных операций (таблица 2.6). Все операции по возделыванию и уборке сельскохозяйственных культур, включая транспортные, стационарные, погрузочно-разгрузочные, работы по обслуживанию животноводческих ферм, культуртехнические и другие работы, выполняемые машинно-тракторными агрегатами, заносят в сводную таблицу (графа 2) в календарной последовательности с 1 января по 31 декабря планируемого года.

Операции, имеющие одинаковые наименования, но отличающиеся агротехническими требованиями, влияющими на состав агрегата или его производительность, рассматривают как различные, каждую из которых вносят в перечень операций, отражая в наименовании операций их отличие.

Операции по разным культурам, но совпадающие по срокам работ, агротребованиям и используемым машинно-тракторным агрегатам (МТА), вносят в таблицу 2.6 один раз, а объемы работ (графа 3) суммируют.

Заполнение граф сводной таблицы производственных операций производят в соответствии с методикой расчета технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур на предприятии.

Технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур (таблица 2.6).

Исходная информация для разработки технологических карт: условия использования техники в сельскохозяйственном предприятии; предшественник культуры; нормы и сроки (весной под перепахку или осенью под зябь) внесения органических, минеральных удобрений (основное, предпосевное или при подкормке), химических средств защиты растений и борьбы с сорняками, болезнями и вредителями; урожайность продукции (основной и побочной); дальность транспортировки грузов и др.

Расчет технологической карты для группы взаимосвязанных сельскохозяйственных операций начинают с основной технологической операции (например, транспортировка и внесение органических удобрений – операция 2 (таблица 2.6)).

В *перечень операций* (графа 2) включают все операции, выполняемые в данный период, с указанием агротехнических требований на их выполнение.

Объем работ (графа 3) определяют по каждой технологической операции исходя из площади возделывания культуры, планируемых норм высева семян, внесения удобрений, сбора основной и побочной продукции.

Календарный срок выполнения операций (графа 4) определяют многолетней практикой производства культуры в сельскохозяйственном предприятии, технологическими схемами возделывания сельскохозяйственных культур и рекомендациями РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (приложение 9) в зависимости от агроклиматической зоны Республики Беларусь (приложение 10), или принимают на основании разработанных технологических схем [4, 11, 16, 17, 18].

Количество рабочих дней (графа 5) не должно превышать сроков проведения полевых работ в днях, установленных научными исследованиями (приложение 11). Количество рабочих дней рассчитывают по формуле

$$D_p = D_k K_{им} K_{тр}, \quad (2.2)$$

где D_k – календарный срок выполнения операции, дней;

$K_{им}$ – коэффициент использования времени по метеоусловиям (приложение 9);

$K_{тр}$ – коэффициент технической готовности агрегата.

При $K_{им} \leq 0,8$ $K_{тр} = 1,0$, а при $K_{им} > 0,8$ $K_{тр} = 0,95$.

При этом $D_p = D_p^{opt}$, где D_p^{opt} – оптимальный срок работы по рекомендациям ученых и производственного опыта работы в условиях республики (приложение 9).

Таблица 2.6 – Технологическая карта возделывания _____ (заочная форма получения образования)
(наименование сельскохозяйственной культуры)

Площадь.....га

Предшественник.....

Норма высева.....т/га

Урожайность продукции: основной.....т/га

побочной.....т/га

Норма внесения удобрений:

а) органических..... т/га

б) минеральных: всего..... т/га,

в том числе: основное.....

предпосевное.....подкормка

Сводная таблица производственных операций по сельскохозяйственному предприятию на 20_____ год
(очная форма получения образования)

Шифр работ	Наименование работ, качественные показатели (условия работы, агротребования и т. п.). Единицы измерения	Объем работ ΣU , га (т, ткм)	Календарный срок выполнения работы	Режим работы		Состав агрегата			Объем работ на тип агрегата U_{ϕ} , га(т, ткм)	Выработка агрегата за смену $I_{см}$, га (т, ткм)/см	Расход топлива Θ , кг/га(т, ткм)
				количество рабочих дней $D_{опт} / D_{\phi}$	продолжительность рабочего дня $T_{ср} / T_{ср\phi}$, ч	марка энергетического средства	марка сельскохозяйственной машины	обслуживающий персонал m / n , чел.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Погрузка органических удобрений (норма внесения 50 т/га), т	5000	20.04–05.05	10/10	10,5	Беларус 820	П110М	1/-	5000	$\frac{532,0}{333,9}$	0,22
2.	Транспортировка и внесение органических удобрений (расстояние транспортировки 2 км), т	5000	20.04–05.05	10/10	10,5	Беларус 1221	МТТ-10	1/-	3400	75,6	1,9
				10/10	10,5	Беларус 1221	МТТ-7	1/-	1600	35,7	1,6
3.	Запашка органических удобрений с боронованием (глубина 0,22 м), га	100	20.04–05.05	10	10,5	Беларус 1221	ППО-5-40	1/-	100	6,8	18,1

Шифр работ	Наименование работ, качественные показатели (условия работы, агротребования и т. п.). Единицы измерения	Потребное количество				Затраты труда		Количество нормо-часов по маркам тракторов				
		нормо-смен $N_{см}$	агрегатов n_a / n_a^{ϕ}	обслуживающего персонала $\sum m / \sum n$	топлива Q , кг электроэнергии, кВт·ч	механизаторов Z_m , ч	вспомогательных рабочих Z_b , ч	«Беларус-3022»	«Беларус-1532»	«Беларус-1221»	«Беларус-920»	«Беларус-820» и т. д.
1	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Погрузка органических удобрений (норма внесения 50 т/га), т	9,4	0,63/1	1/-	1100	65,8	–	–	–	–	–	65,8
2	Транспортировка и внесение органических удобрений (расстояние транспортировки 2 км), т	44,9	2,9/3	3/-	6460	314,3	–	–	–	314,3	–	–
		44,8	2,9/3	3/-	2560	313,6	–	–	–	313,6	–	–
3	Запашка органических удобрений с боронованием (глубина 0,22 м), га	14,7	0,98/1	1/-	1810	102,9	–	–	–	102,9	–	–
и т. д. по операциям ИТОГО												

Продолжительность рабочего дня (графа 6) принимается по режиму, установленному для данного сельскохозяйственного предприятия. Нормативная продолжительность смены в сельском хозяйстве 7 ч (при работе с ядохимикатами – 6 ч). В зависимости от вида работ и конкретных условий количество часов работы выбирают с таким расчетом, чтобы в дневное и ночное время можно было выполнять основную и предпосевную обработку почвы, а посев и уход за посевами, уборку, внесение удобрений – в течение светового дня. Обычно в расчетах принимают 7; 10,5; 14 и 21 час.

Количество рабочих дней и продолжительность работ вспомогательных агрегатов (погрузчик, заправщик, технологический транспорт и др.) устанавливают исходя из продолжительности рабочего дня основного агрегата.

В *состав агрегата* (графы 7, 8) включают машины, руководствуясь системой машин, рекомендуемой для выполнения основных операций возделывания сельскохозяйственных культур (см. приложение 8), отдавая предпочтение наиболее производительным машинно-тракторным агрегатам, обеспечивающим высокое качество и минимальные затраты ресурсов на выполнение механизированных работ.

Выбирают состав машинно-тракторных агрегатов с учетом размеров полей, объема работ, рельефа местности, длины гонов. Необходимо стремиться выполнять технологические операции наименьшим количеством машин разных типов и конструкций. Это позволит улучшить техническое обслуживание, ремонт и подбор кадров механизаторов для управления агрегатами.

При выборе агрегатов для выполнения вспомогательных операций учитывают их производительность, которая обеспечивала бы поточность работы и полную загрузку агрегата.

При возделывании пропашных культур посевные и посадочные машины должны быть согласованы по рядности с машинами по уходу и уборке соответствующих сельскохозяйственных культур.

Применительно к конкретным условиям использования техники в сельскохозяйственном предприятии определяют *нормы выработки и расход топлива* на производственные операции (графы 11, 12). Для существующей техники производительность и расход топлива принимаются по данным сельскохозяйственного предприятия или по типовым нормам.

Выработка за смену (га (т, ткм))

$$W_{\text{см}} = T_{\text{см}} W_{\text{ч}}, \quad (2.3)$$

где $T_{\text{см}}$ – нормативная продолжительность смены, ч. $T_{\text{см}} = 7$ ч;

$W_{\text{ч}}$ – производительность за 1 час времени смены, га (т, ткм)/ч.

Например, для операции 2 (см. таблица 2.6) выработка за смену

$$W_{\text{см} \langle \text{Беларус-1221} \rangle + \text{МТТ-10}} = 7 \cdot 10,8 = 75,6 \text{ га};$$

$$W_{\text{см} \langle \text{Беларус-1221} \rangle + \text{МТТ-7}} = 7 \cdot 5,1 = 35,7 \text{ га}.$$

Количество нормо-смен на выполнение заданной работы (графа 13)

$$N_{\text{см}} = \frac{U_{\text{ф}}}{W_{\text{см}}}, \quad (2.4)$$

где $U_{\text{ф}}$ – объем работы на агрегаты данного типа (графа 10), га (т, ткм).

Например, для операции 2 (см. таблица 2.6)

$$N_{\text{см} \langle \text{Беларус-1221} \rangle + \text{МТТ-10}} = \frac{3400}{75,6} = 44,9;$$

$$N_{\text{см} \langle \text{Беларус-1221} \rangle + \text{МТТ-7}} = \frac{1600}{35,7} = 44,8.$$

Необходимое количество агрегатов (графа 14) определяют, прежде всего, для основной сельскохозяйственной операции в сложном процессе

$$n_{\text{а}} = \frac{U_{\text{ф}}}{D_{\text{р}}^{\text{опт}} W_{\text{см}} k_{\text{см}}}, \quad (2.5)$$

где $k_{\text{см}}$ – коэффициент сменности

$$k_{\text{см}} = \frac{T_{\text{сут}}}{T_{\text{см}}}, \quad (2.6)$$

где $T_{\text{сут}}$ – продолжительность рабочего дня (графа 6), ч.

Например, для операции 2 (см. таблица 2.6)

$$k_{\text{см}} = \frac{10,5}{7} = 1,5,$$

$$n_{\text{а «Беларус-1221»+МГТ-10}} = \frac{3400}{10 \cdot 75,6 \cdot 1,5} = 2,9;$$

$$n_{\text{а «Беларус-1221»+МГТ-7}} = \frac{1600}{10 \cdot 35,7 \cdot 1,5} = 2,9.$$

Количество агрегатов округляют до ближайшего большего целого числа $n_{\text{а}}^{\phi}$. Например, для операции 2 (см. таблица 2.6)

$$n_{\text{а «Беларус-1221»+МГТ-10}}^{\phi} = 3 \text{ агрегата};$$

$$n_{\text{а «Беларус-1221»+МГТ-7}}^{\phi} = 3 \text{ агрегата}.$$

При необходимости корректируют продолжительность рабочего дня или количество рабочих дней

$$D_{\text{р}}^{\phi} = \frac{U_{\phi}}{n_{\text{а}}^{\phi} W_{\text{см}} k_{\text{см}}}. \quad (2.7)$$

Тогда в графу 5 записывают дробь $D_{\text{р}}^{\text{опт}} / D_{\text{р}}^{\phi}$, в графу 6 – $T_{\text{сут}} / T_{\text{сут}}^{\phi}$.

Также уточняют (перераспределяют) объем работы на агрегаты (если заняты два разных агрегата и более), т. е.

$$U_{\phi} = n_{\text{а}}^{\phi} D_{\text{р}}^{\phi} W_{\text{см}} k_{\text{см}}. \quad (2.8)$$

Например, для операции 2 (см. таблица 2.6)

$$D_{\text{р «Беларус-1221»+МГТ-10}}^{\phi} = \frac{3400}{3 \cdot 75,6 \cdot 1,5} = 9,9 \approx 10 \text{ дней};$$

$$D_{\text{р «Беларус-1221»+МГТ-7}}^{\phi} = \frac{1600}{3 \cdot 35,7 \cdot 1,5} = 9,9 \approx 10 \text{ дней}.$$

Установленный для основной операции сложного процесса режим работы переносят и на взаимозависимые вспомогательные операции

$(D_p^\phi, T_{\text{сут}}^\phi)$, для которых уточняют выработку агрегата за смену (графа 11 – $W_{\text{см}} / W_{\text{см}}^\phi$):

$$W_{\text{см}}^\phi = \frac{U_\phi}{n_a^\phi D_p^\phi k_{\text{см}}}, \quad (2.9)$$

где n_a^ϕ – количество вспомогательных агрегатов (целое, уточненное после предварительных расчетов значение);

$D_p^\phi, k_{\text{см}}$ – принимают по расчетам для основного агрегата.

Например, для операции 1 (см. таблица 2.6)

$$W_{\text{см}}^\phi = \frac{5000}{1 \cdot 10 \cdot 1,5} = 333,3 \text{ т.}$$

Проверить наличие поточно-групповой организации работы при выполнении сложного процесса можно по выражению

$$W_{\text{см}_n} = W_{\text{см}_1} n_{a_1} k_{\text{см}_1} = W_{\text{см}_2} n_{a_2} k_{\text{см}_2} = W_{\text{см}_3} n_{a_3} k_{\text{см}_3} = \dots = W_{\text{см}_n} n_{a_n} k_{\text{см}_n}, \quad (2.10)$$

где 1 – основной; 2 – погрузочный; 3 – транспортный агрегаты и т. д.

Например, для обеспечения поточно-групповой организации работы при выполнении сложного процесса внесения органических удобрений (см. таблица 2.6) по основной операции уточняют фактическую выработку вспомогательного агрегата за смену

$$W_{\text{см}_2}^\phi = \frac{W_{\text{см}_1} n_{a_1} k_{\text{см}_1}}{n_{a_2} k_{\text{см}_2}}, \quad (2.11)$$

$$W_{\text{см}_{\text{«Беларус-1221»+П10М}}}^\phi = \frac{(75,6 \cdot 3 + 35,7 \cdot 3) \cdot 1,5}{1 \cdot 1,5} = 333,9 \text{ т,}$$

где 1 – технологические (основные) агрегаты «Беларус 1221»+МТТ-10 и «Беларус 1221»+МТТ-7;

2 – погрузочный агрегат «Беларус 820»+П10М;

h – норма внесения органических удобрений, т/га.

Необходимое количество обслуживающего персонала по работам (графа 15) рассчитывают по формулам:

$$\sum m = n_a^\phi k_{cm} m; \quad (2.12)$$

$$\sum n = n_a^\phi k_{cm} n; \quad (2.13)$$

где m , n – количество механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих один агрегат (графа 9), чел.

Например, для операции 2 (см. таблица 2.6)

$$\sum m_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-10}} = 3 \cdot 1,5 \cdot 1 = 4,5 \text{ механизатора};$$

$$\sum m_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-7}} = 3 \cdot 1,5 \cdot 1 = 4,5 \text{ механизатора.}$$

Однако при полуторасменной работе на одном агрегате допускается работа одного механизатора, поэтому принимаем $\sum m_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-10}} = 3$ механизатора, $\sum m_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-7}} = 3$ механизатора.

Расход топлива на выполнение всего объема работы (кг) (графа 16) определяют, как произведение удельного расхода топлива на объем работы на тип агрегата

$$Q = \Theta \cdot U_\phi, \quad (2.14)$$

где Θ – расход топлива на единицу работы, кг/га (т, ткм).

Например, для операции 2 (таблица 2.6)

$$Q_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-10}} = 1,9 \cdot 3400 = 6460 \text{ кг};$$

$$Q_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-7}} = 1,6 \cdot 1600 = 2560 \text{ кг.}$$

Затраты труда (ч) определяют по каждой операции отдельно:

– механизаторов (графа 17)

$$Z_M = 7N_{cm} m; \quad (2.15)$$

– вспомогательных рабочих (графа 18)

$$Z_B = 7N_{cm} n. \quad (2.16)$$

Например, для операции 2 (см. таблица 2.6)

$$Z_{M_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-10}}} = 7 \cdot 44,9 \cdot 1 = 314,3 \text{ ч};$$

$$Z_{M_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-7}}} = 7 \cdot 44,8 \cdot 1 = 313,6 \text{ ч.}$$

Количество нормо-часов по маркам тракторов (графы 19–23 и т. д.) определяют по формуле

$$N_{\text{ч}} = T_{\text{см}} \frac{U_{\text{агр}}}{W_{\text{см}}} = 7N_{\text{см}}. \quad (2.17)$$

Например, для операции 2 (см таблица 2.6)

$$N_{\text{ч}}_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-10}} = 7 \cdot 44,9 = 314,3 \text{ ч};$$

$$N_{\text{ч}}_{\text{«Беларус-1221»+МТТ-7}} = 7 \cdot 44,8 = 313,6 \text{ ч}.$$

После составления сводной таблицы (очная форма получения образования) или технологических карт (заочная форма получения образования) определяют итоговые показатели:

– расход топлива по каждой марке трактора и в целом по возделываемым культурам (графа 16);

– суммарные затраты труда механизаторов (графа 17) и вспомогательных рабочих (графа 18);

– количество нормо-часов по маркам тракторов и в целом по возделываемым культурам (графы 19–23 и т. д.).

В пояснительной записке к курсовому проекту привести пример расчета взаимосвязанных операций сводной таблицы (очная форма получения образования) или технологической карты (заочная форма получения образования).

2.2.2 Построение графиков загрузки техники и потребности в рабочей силе

Для определения количества тракторов, автомобилей и сложных сельскохозяйственных машин (комбайнов), необходимого для выполнения всего объема работ, и их загрузки по периодам, строят графики машиноиспользования (рисунок 2.1) параллельно с расчетом и заполнением сводной таблицы (очная форма получения образования) или технологических карт (заочная форма получения образования).

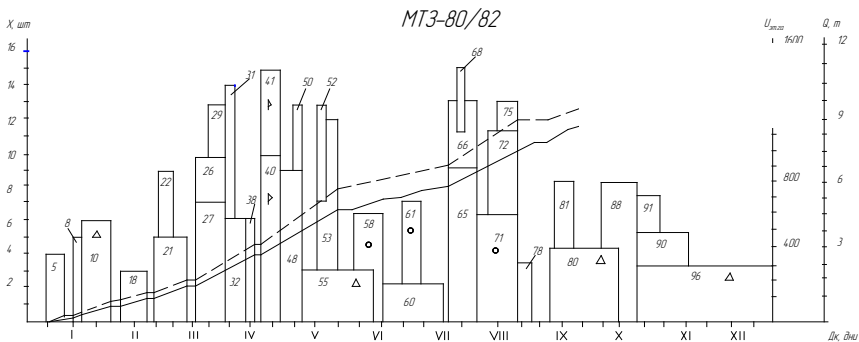


Рисунок 2.1 – График загрузки, интегральные кривые расхода топлива и наработки тракторов

При построении графиков по горизонтальной оси (ось абсцисс) откладывают календарный период ($D_k^{\Phi} = D_p^{\Phi} K_{им}^{-1} K_{тг}^{-1}$) выполнения работ, а по оси ординат в масштабе откладывают требуемое количество тракторов данной марки. Пользуясь данными расчетов, последовательно по номерам (шифрам) сельскохозяйственных работ строят прямоугольники со сторонами: по оси абсцисс календарные дни выполнения работ для тракторов данной марки, по оси ординат – количество тракторов данной марки. Каждый прямоугольник представляет собой в определенном масштабе количество тракторо-дней, требуемое для выполнения работы. Прямоугольники отдельных работ, совпадающие по срокам выполнения, строят один над другим. Общая высота прямоугольника определяет количество тракторов, необходимое в каждый период работы. Каждая операция на графике (в виде прямоугольника) получает свой номер, соответствующий порядковому номеру (шифру) по сводной таблице (очная форма обучения) или технологической карте (заочная форма обучения). Кроме указания номера работы, на прямоугольниках вводят обозначения (цветные цифры, значки или др.) сменности работы агрегата, а также отмечают соответствующим методом (флажки, звездочки и т. д.) агрегаты, образующие поточную линию при выполнении сложных сельскохозяйственных процессов.

При построении графиков обычно обнаруживается некоторое количество пиков, провалов или периодов, когда тракторы не заняты. Это указывает на неравномерность использования тракторов. Поэтому проводят сглаживание (корректировку) графиков.

Корректировку графиков выполняют следующими способами:

- передачей части или полного объема отдельных работ для выполнения другими агрегатами, менее загруженными в этот период;
- изменением начала или продолжительности работы агрегата в пределах агротехнических сроков;
- передачей части работ на тракторы других марок, если они менее загружены и если это допускается агротехническими требованиями;
- изменением продолжительности работы агрегатов в течение суток, если имеется достаточное количество механизаторов для многосменной работы;
- изменением интенсивности работы внутри календарного срока проведения работ.

При уменьшении количества тракторов данной марки в пределах календарного срока проведения работ соблюдают следующее условие:

$$F_A = F_B + F_C. \quad (2.18)$$

В этом случае для выполнения операции 1 (рисунок 2.2) привлекают в начале и конце календарного срока не два, а три трактора. В середине срока на выполнении операции 1 работает один трактор и на операции 2 – два трактора.

В результате для выполнения работ 1 и 2 в календарные сроки проведения работ необходимо не четыре, а только три трактора данной марки.

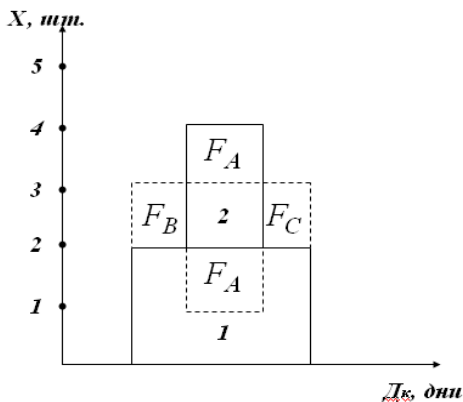


Рисунок 2.2 – Корректировка графиков загрузки тракторов

После корректировки графика необходимо внести изменения в расчеты (см. таблица 2.6). По скорректированному графику загрузки (скорректированной таблице 2.6) определяют потребное количество тракторов, автомобилей и самоходных машин по максимумам.

Количество сельскохозяйственных машин выбирают из сводной таблицы (очная форма получения образования) и технологических карт (заочная форма получения образования) по напряженному периоду.

Аналогичным способом строят графики потребности в рабочей силе (механизаторы и вспомогательные рабочие). По оси ординат откладывают количество рабочих, занятых на данной операции (графа 15) таблицы 2.6, а по оси абсцисс – фактические дни работы. На основании этого графика устанавливают постоянный состав тракторной бригады и периоды, в которые следует привлекать дополнительное количество рабочих.

2.2.3 Определение парка тракторов и сельскохозяйственных машин

Необходимое количество тракторов, сельскохозяйственных машин и орудий устанавливают на основании сопоставления расчетов по сводной таблице (очная форма получения образования) или технологических карт (заочная форма получения образования), графиков показателей загрузки тракторов.

Количество тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин и автомобилей по графикам их использования определяют по периодам наибольшей загрузки сельскохозяйственными работами.

Количество машин и орудий по сводной таблице (очная форма получения образования) или технологическим картам (заочная форма получения образования) выбирают по периодам наибольшей потребности в них. Для этого, просматривая сводную таблицу (или технологические карты), устанавливают по всем периодам работы, когда машина или орудие каждой марки применяется. Выбирают период, когда потребуется самое большее их количество. Если в один и тот же календарный срок машина или орудие одного наименования и марки применяется одновременно на двух и более работах, то их количество суммируется.

Наименования тракторов и машин, их марки, необходимое количество, определенное по сводной таблице (или технологическим картам) и графикам машиноиспользования, заносят в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Машинно-тракторный парк предприятия для комплексной механизации растениеводства

Наименование машины	Марка машины	Необходимое количество машин, шт.	Годовой объем работы на все машины данной марки (эт. га, га, т, ткм)	Сезонная выработка на одну машину (эт. га, га, т, ткм)
1	2	3	4	5

Объем работы (графа 4) по агрегатам (маркам машин) в физических единицах (га, т, ткм) получают по графе 10 (см. таблица 2.6) путем выборки работ, выполняемых одноименными машинами по маркам.

Сезонную выработку на машину (графа 5) определяют делением годового объема работ (графа 4) на принятое по проекту количество машин (графа 3).

2.2.4 Показатели состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия

Для характеристики выбранного для предприятия состава машинно-тракторного парка и эффективности его использования определяют показатели состава машинно-тракторного парка, использования машинно-тракторного парка, эффективности использования машинно-тракторного парка.

Показатели состава машинно-тракторного парка.

1 Количество физических тракторов всего и по маркам определяют по сводной таблице производственных операций (или технологическим картам возделывания сельскохозяйственных культур) и графикам машиноиспользования (загрузки тракторов) за рассматриваемый период.

2 Количество эталонных тракторов по маркам

$$X_{э_1} = X_i W_{чэ_1}, \quad (2.19)$$

где X_i – количество физических тракторов i -й марки, шт.;

$W_{чэ_1}$ – коэффициент перевода физических тракторов в эталонные тракторы (приложение 12).

3 Площадь пашни на один эталонный трактор, га/эт. тр.

$$F_{\text{эт}} = \frac{F_{\text{п}}}{\sum X_3}. \quad (2.20)$$

где $\sum X_3$ – общее количество эталонных тракторов, эт. тр.

4 Энерговооруженность труда, кВт/чел.

$$\mathfrak{E}_m = \frac{\sum N_e}{\sum H}, \quad (2.21)$$

где $\sum N_e$ – суммарная мощность двигателей тракторов, самоходных машин, автомобилей и других двигателей в сельскохозяйственном предприятии, кВт;

$\sum H$ – общее количество рабочих, занятых в производстве, чел.

5 Энергонасыщенность земледелия, кВт/га

$$\mathfrak{E} = \frac{\sum N_e}{F_{\text{п}}}. \quad (2.22)$$

Показатели использования машинно-тракторного парка.

1 Годовая загрузка одного физического трактора по маркам, нормо-часы

$$N_{\text{ч}_i} = \frac{\sum N_{\text{ч}_i}}{\sum X_i}, \quad (2.23)$$

где $\sum N_{\text{ч}_i}$ – суммарное количество нормо-часов, отработанных тракторами данной марки за год, ч.

Таблица 2.8 – Показатели состава и использования машинно-тракторного парка

Наименование показателей	Значение показателей
Показатели состава машинно-тракторного парка	
<i>1</i>	<i>2</i>
Количество физических тракторов, всего шт., в том числе: «Беларус-3522, 3022» «Беларус-1523» «Беларус-1221»	

1	2
«Беларус 800/820» и т. д. по маркам Количество эталонных тракторов, всего, эт. тр. Площадь пашни на один эталонный трактор, га/ эт. тр. Энерговооруженность труда, кВт/чел. Энергонасыщенность земледелия, кВт/га	
Показатели использования машинно-тракторного парка	
Годовая загрузка одного физического трактора: «Беларус 3522, 3022» «Беларус 1523» «Беларус 1221» «Беларус 800/820» и т. д. по маркам Коэффициент использования тракторов (средний по предприятию)	
Показатели эффективности использования машинно-тракторного парка	
Уровень механизации, % Суммарный расход топлива, т Расход топлива на эталонный гектар, кг/эт. га	

2 Выработка на один физический трактор данной марки за год, эт га/тр.

$$W_{\text{год.ф}} = \frac{\sum N_{\text{ч}_i} W_{\text{ч}_{\text{э}_i}}}{\sum X_i} = \frac{\sum U_{\text{эт.га}_i}}{\sum X_i} = N_{\text{ч}_i} W_{\text{ч}_{\text{э}_i}}, \quad (2.24)$$

где $W_{\text{ч}_{\text{э}_i}}$ – часовая выработка трактора данной марки в эталонных условиях (приложение 12), эт. га/ч.

3 Суммарный объем механизированных тракторных работ, эт. га:

$$U_{\text{эт.га}} = \sum U_{\text{эт.га}_i} = \sum N_{\text{ч}_i} W_{\text{ч}_{\text{э}_i}}. \quad (2.25)$$

4 Выработка на один эталонный трактор данной марки, эт. га/эт. тр.

$$W_{\text{год.эт.г}} = \frac{\sum N_{\text{ч.и}} W_{\text{ч.и}}}{X_{\text{э.г}}}. \quad (2.26)$$

5 Выработка на один эталонный трактор (средняя по предприятию), эт. га/эт. тр.

$$W_{\text{год.тр}} = \frac{U_{\text{эт.га}}}{\sum X_{\text{э}}}. \quad (2.27)$$

6 Плотность (интенсивность) механизированных тракторных работ, эт. га/га

$$П = \frac{\sum U_{\text{эт.га}}}{F_{\text{п}}} \text{ или } П = \frac{\sum U_{\text{эт.га}}}{F_{\text{кул}}}, \quad (2.28)$$

где $F_{\text{кул}}$ – площадь возделывания всех сельскохозяйственных культур по заданию на курсовое проектирование (заочная форма получения образования), га.

7 Коэффициент сменности

$$k_{\text{см}} = \frac{\sum N_{\text{ч}}}{7 \sum D_{\text{п}}} = \frac{\sum N_{\text{ч}}}{7 \sum D_{\text{п}}^{\text{ф}} n_{\text{а}}^{\text{ф}}}, \quad (2.29)$$

где $\sum N_{\text{ч}}$ – суммарное количество нормо-часов, выполненных всеми тракторами предприятия за год (см. таблица 2.6);

$\sum D_{\text{п}}$ – суммарное количество тракторо-дней, отработанных за год всеми тракторами.

Эта величина определяется путем суммирования произведений фактически отработанных дней $D_{\text{п}}^{\text{ф}}$ (графа 5) на количество занятых на данной операции агрегатов $n_{\text{а}}^{\text{ф}}$ (графа 14) по всем работам сводной таблицы (очная форма получения образования) и технологическим картам (заочная форма получения образования) (см. таблица 2.6).

8 Коэффициент использования тракторов (средний по предприятию)

$$k_{\text{и}} = \frac{\sum D_{\text{п}}^{\text{ф}} n_{\text{а}}^{\text{ф}}}{\sum D_{\text{инв}} X}, \quad (2.30)$$

где ΣX – количество физических тракторов (всех марок);

$D_{\text{инв}}$ – количество рабочих дней в году (без выходных и праздничных $D_{\text{инв}} = 305$).

Показатели эффективности использования машинно-тракторного парка.

1 Уровень механизации (%) по затратам труда в полеводстве

$$Y_{\text{м}} = \frac{100 \sum Z_{\text{м}}}{\sum Z_{\text{м}} + \sum Z_{\text{в}}}, \quad (2.31)$$

где $\Sigma Z_{\text{м}}$, $\Sigma Z_{\text{в}}$ – соответственно сумма затрат труда механизаторов и вспомогательных рабочих, ч.

2 Суммарный расход топлива (механизированные тракторные работы), кг

$$\sum Q = \sum_{i=1}^n Q_i, \quad (2.32)$$

где Q_i – расход топлива тракторами i -й марки, кг.

3 Расход топлива на условный эталонный гектар, кг/эт. га

$$Q_{\text{эт.га}} = \frac{\sum Q}{U_{\text{эт.га}}}. \quad (2.33)$$

2.3 Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (раздел 3)

В третьем разделе курсового проекта необходимо:

– определить виды и количество технических обслуживаний (ТО) и ремонтов тракторов по месяцам планируемого года;

– рассчитать затраты труда на проведение периодических технических обслуживаний тракторов за год;

– обосновать общую схему организации выполнения работ по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка предприятия;

– рассчитать необходимое количество средств для проведения технического обслуживания и звеньев по ТО и хранению машинно-тракторного парка предприятия.

Тематика курсового проектирования определяет выбор методики планирования и организации технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

Для тем курсовых проектов 1–6, 9 и 10 планирование технического обслуживания производится по усредненному методу, для тем 7 и 8 – по индивидуальному методу [19–22].

Индивидуальный метод планирования позволяет определить все виды технического обслуживания по каждому отдельному трактору с учетом его предыдущей наработки и количества проведенных технических обслуживаний. Расчеты индивидуальным методом проводят для сельскохозяйственных предприятий с небольшим машинно-тракторным парком.

Усредненный метод отличается простотой расчета. Его применяют при планировании технического обслуживания и оперативном определении ресурсов для технического обслуживания крупных сельскохозяйственных предприятий.

Оба метода могут реализовываться двумя способами – аналитическим и графическим. Планирование ведут по наработке тракторов и интегральным кривым расхода топлива.

2.3.1 Построение интегральных кривых расхода топлива

Усредненный метод. Для определения расхода топлива по периодам работы и планирования технического обслуживания на графиках машиноиспользования (загрузки тракторов) строят типичные интегральные кривые суммарного расхода топлива и наработки тракторов в условных эталонных гектарах. Такие кривые показывают в нарастающем порядке расход топлива и наработку *всеми тракторами данной марки* в течение года.

Интегральные кривые строят для тракторов каждой марки, совмещая их с графиками использования тракторов. С правой стороны графика (рисунок 2.1) по вертикальной оси в выбранном масштабе наносят шкалу годового расхода топлива (или наработки в усл. эт. га) тракторами данной марки.

Исходной информацией для построения интегральных кривых служат данные сводной таблицы (очная форма получения образования) и технологических карт (заочная форма получения образования).

Годовой расход топлива определяют путем суммирования расхода топлива на выполнение отдельных работ тракторами данной

марки за год (период). По годовой сумме ориентируются при выборе масштаба шкалы расхода топлива.

Построение кривой начинают на оси абсцисс из точки, соответствующей началу выполнения сельскохозяйственных работ. На вертикали, соответствующей завершению выполнения сельскохозяйственных работ, в масштабе откладывают отрезок, равный расходу топлива при выполнении всех работ в этот период. Конечную точку этого отрезка и точку в начале графика, где расход топлива равен нулю, соединяют прямой. Если после первого периода выполнения работ выполняют следующие работы без разрыва во времени, на вертикали, соответствующей завершению второго периода работ, откладывают отрезок, равный суммарному расходу топлива на выполнение первого и второго периодов работ. Конечную точку второго периода работ соединяют с конечной точкой первого периода работ прямой линией. Аналогично строят отрезки интегральной кривой для всех последующих периодов работ.

Если имеется период времени, когда работы не выполняются, то на этом промежутке линию проводят параллельно оси абсцисс.

В случае если сельскохозяйственные работы выполняются частично в предыдущем и последующем месяцах, то расход топлива на выполнение работ в каждом месяце распределяют пропорционально количеству рабочих дней на их выполнение в предыдущем и последующем месяцах.

Угол наклона участков интегральной кривой указывает на интенсивность производства механизированных работ. Чем больше угол наклона, тем интенсивнее выполняются работы и используются тракторы.

Индивидуальный метод. Планирование технического обслуживания ведут по интегральным кривым расхода топлива каждым трактором в отдельности. Начало кривой соответствует расходу топлива данным трактором на 1-е января планируемого года (рисунок 2.3) от начала эксплуатации нового или после последнего капитального ремонта трактора.

По оси абсцисс строят шкалу времени (по декадам или месяцам), а по оси ординат – шкалу расхода топлива в тоннах (литрах, килограммах) от нуля до капитального ремонта и шкалу чередования видов технических обслуживаний. В конце каждого месяца (декады) отмечают ординату планируемого расхода топлива за этот период.

Полученные точки соединяют линиями, которые образуют интегральную кривую расхода топлива.

Проводя горизонтальную линию от соответствующего вида технического обслуживания до пересечения с интегральной кривой расхода топлива, затем, опуская перпендикуляр от точки пересечения до горизонтальной шкалы, получают время проведения данного вида технического обслуживания.

Составление годового плана-графика технического обслуживания тракторов сельскохозяйственного предприятия (бригады) сводится к заполнению таблицы, куда заносят сведения по тракторам данной марки.

Количество сезонных технических обслуживаний принимают равным удвоенному количеству тракторов. Их проведение приурочивают к проведению очередного технического обслуживания и также показывают на плане-графике.

Годовой план-график технического обслуживания машинно-тракторного парка предприятия по индивидуальному методу разрабатывают по форме рисунка 2.3 и оформляют на листе графической части проекта.

2.3.2 Разработка годового плана технического обслуживания тракторов

Исходными данными для планирования технического обслуживания машинно-тракторного парка по усредненному методу являются: техническое состояние каждого проектного трактора на начало планируемого года (периода); расход топлива тракторами в течение планируемого года в виде интегральных кривых расхода топлива; периодичность технического обслуживания тракторов каждой марки.

Годовой план-график технического обслуживания машинно-тракторного парка предприятия разрабатывают по форме таблицы 2.9 и оформляют на листе графической части проекта.

В графе 1 указывают все тракторы каждой марки согласно таблице 2.7, а в графе 2 – их хозяйственные номера (01, 02, 03 и т. д.).

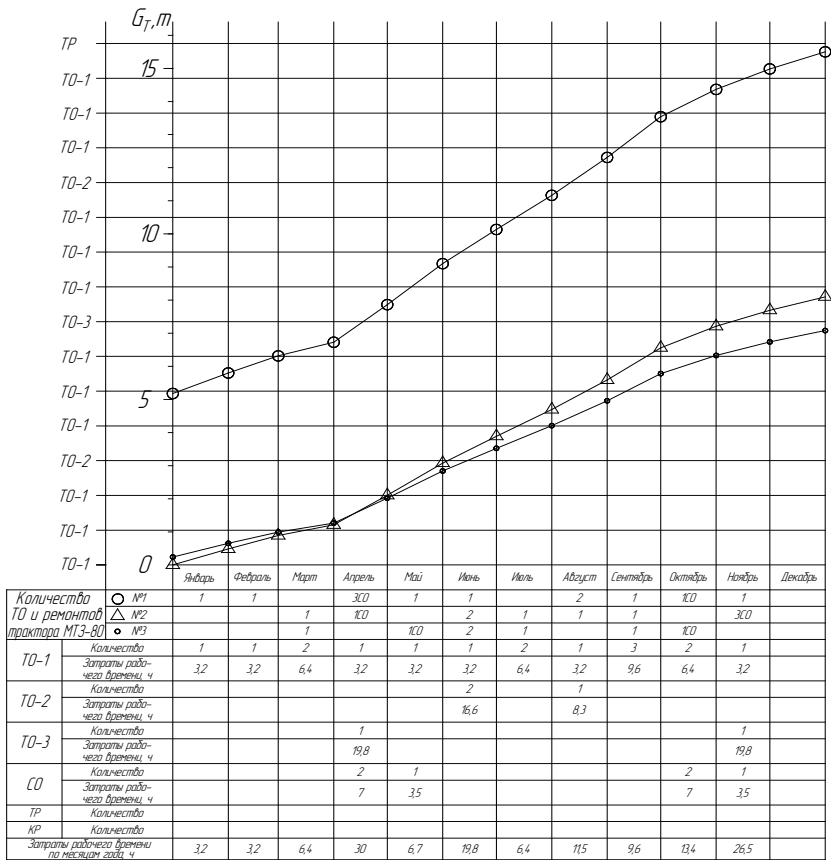


Рисунок 2.3 – Годовой план-график технического обслуживания и ремонта тракторов «Беларус 800»

Вид последнего технического обслуживания или ремонта (графа 3) принимают условно, так как сведений о техническом состоянии принятого состава машинно-тракторного парка на начало планируемого года не имеется. Для этих целей используют данные таблицы 2.10.

Таблица 2.10 – Техническое состояние тракторного парка на начало планируемого года (периода)

Инвентарный номер трактора	Вид последнего ТО или ремонта	Порядковый номер ТО	Инвентарный номер трактора	Вид последнего ТО или ремонта	Порядковый номер ТО
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
01	ТО-1	1	25	ТО-1	19
02	ТО-1	2	26	ТО-1	20
03	ТО-1	3	27	ТО-1	21
04	ТО-2	1	28	ТО-2	4
05	ТО-1	4	29	ТО-1	22
06	ТО-1	5	30	ТО-1	23
07	ТО-1	6	31	ТО-1	24
08	ТО-3	1	32	ТО-3	4
				ТРп	
09	ТО-1	7	33	ТО-1	25
10	ТО-1	8	34	ТО-1	26
11	ТО-1	9	35	ТО-1	27
12	ТО-2	2	36	ТО-2	5
13	ТО-1	10	37	ТО-1	28
14	ТО-1	11	38	ТО-1	29
15	ТО-1	12	39	ТО-1	30
16	ТО-3	2	40	ТО-3	5
	ТРп				
17	ТО-1	13	41	ТО-1	31
18	ТО-1	14	42	ТО-1	32

1	2	3	4	5	6
19	ТО-1	15	43	ТО-1	33
20	ТО-2	3	44	ТО-2	6
21	ТО-1	16	45	ТО-1	34
22	ТО-1	17	46	ТО-1	35
23	ТО-1	18	47	ТО-1	36
24	ТО-3	3	48	КР	
			49	ТО-1	1
			50	ТО-1	2
			51	ТО-1	3
			52	ТО-2	1
			и т. д.		

В графу 4 заносят расход топлива на планируемый год каждым трактором данной марки (как сумма граф 5–16). Расход топлива по месяцам планируемого года (графы 5–16) определяют на основании интегральных кривых расхода топлива (см. рисунок 2.1). Расход топлива за каждый месяц, указанный на интегральной кривой, делят на количество тракторов, используемых в этот период, и заносят в числитель. В знаменателе дроби указывают вид проводимого технического обслуживания в данный месяц. Остаток топлива после проведенного технического обслуживания в первом месяце переносят на второй месяц и т. д.

Так как в разные периоды года количество используемых тракторов неодинаково, то стремятся к более равномерному распределению расхода топлива по всем номерам тракторов каждой марки.

Для упрощения расчетов при определении количества и видов технических обслуживаний расход топлива за данный месяц делят на периодичность ТО-1, выраженную в килограммах топлива (приложение 13). Затем, используя таблицу 2.9, устанавливают вид проводимых в данном месяце обслуживаний.

Например, трактор в январе месяце израсходовал 2300 кг топлива. Периодичность проведения ТО-1 составляет 1000 кг топлива.

Следовательно, в январе необходимо выполнить два технических обслуживания трактора, а 300 кг топлива перенести на февраль месяц. Если на начало планируемого года было проведено ТО-1₉ трактора, то в январе следует провести ТО-2₂ и ТО-1₁₀.

Проведение сезонных технических обслуживаний тракторов следует совмещать с проведением очередного ТО-1, ТО-2 или ТО-3. Сезонное техническое обслуживание тракторов проводят два раза в год: при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (ТО-ВЛ), когда температура воздуха устанавливается выше +5 °С, и при переходе к осенне-зимнему периоду (ТО-ОЗ), когда температура – ниже +5 °С.

Учитывая то, что срок проведения некоторых технических обслуживаний совпадает с периодом выполнения полевых работ, допускается отклонение от установленной периодичности до ± 10 %.

2.3.3 Расчет трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка

Суммарные затраты на выполнение технического обслуживания определяют по всем тракторам каждой марки как по месяцам, так и в целом за год. Эти данные необходимы в дальнейшем для планирования работы специализированного звена мастеров-наладчиков. Их определяют на основании годового плана технических обслуживаний и примерной трудоемкости их проведения.

Затраты труда на ТО тракторов каждой марки за месяц составляют

$$H_{\text{ТО}} = h_{\text{ТО-1}} n_{\text{ТО-1}} + h_{\text{ТО-2}} n_{\text{ТО-2}} + h_{\text{ТО-3}} n_{\text{ТО-3}} + h_{\text{СО}} n_{\text{СО}}, \quad (2.34)$$

где $h_{\text{ТО-1}}$, $h_{\text{ТО-2}}$, $h_{\text{ТО-3}}$, $h_{\text{СО}}$ – трудоемкость одного обслуживания соответственно ТО-1, ТО-2, ТО-3 и сезонного обслуживания (приложение 14), ч;

$n_{\text{ТО-1}}$, $n_{\text{ТО-2}}$, $n_{\text{ТО-3}}$, $n_{\text{СО}}$ – количество соответственно ТО-1, ТО-2, ТО-3 и сезонных обслуживаний за месяц (см. рисунок 2.3, таблица 2.9).

Общую трудоемкость технических обслуживаний сельскохозяйственных машин для приближенных расчетов при планировании принимают ориентировочно равной 30 %–35 % от трудоемкости обслуживания тракторов.

Результаты расчетов представляют по форме таблицы 2.11. В связи с тем, что работы по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка выполняют совместно механизаторы и работники специализированного звена, из общих затрат труда выделяют ту часть, которая планируется на специализированное звено. Обычно оно выполняет около 60 % всех запланированных работ по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка.

Таблица 2.11 – Плановые затраты труда на техническое обслуживание машинно-тракторного парка, ч

Виды обслуживания	Затраты труда по месяцам												Всего за год	В т. ч. специализированным звеном
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тракторы: «Беларус-3022» ТО-1 ТО-2 ТО-3 ТО-ВЛ +ТО-ОЗ «Беларус-1523» ТО-1 ТО-2 ТО-3 ТО-ВЛ +ТО-ОЗ «Беларус-1221» ТО-1 ТО-2 ТО-3 ТО-ВЛ +ТО-ОЗ и т. д. по маркам тракторов														
Всего по тракторам														
Всего по сельскохозяйственным машинам														

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ИТОГО по машинно- тракторному парку														
В т. ч. специализиро- ванным звеном														

2.3.4 Выбор и обоснование организационной формы технического обслуживания машинно-тракторного парка

Эффективность системы технического обслуживания зависит от уровня ее организации. При выборе организационной формы надо принять во внимание такие производственные условия как структура и размер площади сельскохозяйственного предприятия, состояние дорожной сети, возможности инженерной службы, состояние материальной базы для технического обслуживания и диагностирования машинно-тракторного парка, обеспеченность механизаторами, ремонтно-обслуживающим персоналом, их квалификация, техническое состояние тракторов и сельскохозяйственных машин.

В настоящее время известны четыре основные организационные формы технического обслуживания машин: эксплуатирующей организацией (силами и средствами сельскохозяйственного предприятия); специализированное техническое обслуживание и ремонт машин силами сельскохозяйственных предприятий и райагросервиса; централизованное техническое обслуживание энергонасыщенных тракторов и комплексное техническое обслуживание машин сельскохозяйственного предприятия [19–21].

Техническое обслуживание эксплуатирующей организацией (силами и средствами сельскохозяйственного предприятия). Работы по всем элементам системы технического обслуживания выполняются в основном трактористами-машинистами. Только при выполнении отдельных видов ремонтных работ оказывается помощь со стороны рабочих ремонтной мастерской.

Специализированное техническое обслуживание и ремонт машин силами сельскохозяйственных предприятий и райагросервиса. Все работы по техническому обслуживанию и устранению

неисправностей выполняются специализированными звеньями, которые возглавляют мастера-наладчики. При этом трактористы-машинисты участвуют на правах временных работников специального звена.

Техническое обслуживание машин силами и средствами сельскохозяйственного предприятия может быть организовано по одной из следующих схем: капитальный ремонт тракторов и автомобилей, комбайнов и других сложных машин и их составных частей осуществляется на ремпредприятиях агросервиса.

Работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей в период эксплуатации и текущему ремонту машин проводятся в ремонтных мастерских и ПТО сельскохозяйственного предприятия путем замены вышедших из строя узлов и агрегатов – в крупных сельскохозяйственных предприятиях, имеющих собственную ремонтную базу и квалифицированные кадры, может применяться схема, по которой, кроме технического обслуживания, будут проводиться текущий и капитальный ремонты не сложных по конструкции машин с заменой вышедших из строя деталей новыми или отремонтированными в агросервисе.

В основу формы технического обслуживания положены разделение и специализация труда на базе кооперации. При этом широко используется материально-техническая база агросервиса, что сокращает затраты средств сельскохозяйственным предприятиям на строительство и оборудование ремонтных мастерских.

Сельскохозяйственные предприятия берут на себя обязанность строительства и реконструкции ПТО, обеспечения их звеньями мастеров-наладчиков и слесарей, которые под руководством и с участием работников специализированной инженерной службы агросервиса выполняют техническое обслуживание и текущий ремонт машин предприятия.

В соответствии со сметой затрат сельскохозяйственные предприятия на договорных началах оплачивают содержание инженерной службы агросервиса. Это служба доставляет запчасти, материалы, проводит капитальные ремонты машин и их составных частей.

Централизованное техническое обслуживание энергонасыщенных тракторов. При наличии в райагросервисе тракторов «Беларус 1221, 1523, 2822, 3022, 3522» и т. п. СТ0Т ТО-2 и ТО-3

проводят здесь же, а непосредственно в сельскохозяйственном предприятии проводятся ЕТО и ТО-1 этих тракторов с использованием передвижных средств технического обслуживания. Там же устраняют мелкие неисправности, заменяют несложные составные части, используя передвижные средства и мастерскую ПТО.

Если сельскохозяйственное предприятие находится от СТОТ дальше 20–25 км, то ТО-2 перечисленных марок тракторов проводят непосредственно в сельскохозяйственном предприятии.

Комплексное техническое обслуживание машин сельскохозяйственного предприятия. Агросервис выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка предприятия. При этом он арендует материально-техническую базу сельскохозяйственного предприятия. Мастера-наладчики, ремонтные рабочие и часть инженерно-технических работников предприятия, занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом сельскохозяйственной техники, переходят в штат агросервиса. При этом они остаются членами и работниками сельскохозяйственных предприятий, за ними сохраняется все, но заработную плату они получают в агросервисе. Последние заключают с сельскохозяйственными предприятиями договоры, где указывается, что на их базе создаются производственно-технические участки по ремонту и техническому обслуживанию машин непосредственно в сельскохозяйственном предприятии с арендой производственно-технической базы, то есть создаются единые инженерные службы по ремонту средств механизации предприятия.

Агросервис несет ответственность за техническое обслуживание и ремонт, а инженерно-технические работники предприятия – за эксплуатацию машин. Агросервис проводит техническое обслуживание согласно договору с предприятием в свободное время от выполнения тракторами механизированных работ.

В этом разделе курсового проекта обосновывают и выбирают организационную форму технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия, указывают места проведения работ по техническому обслуживанию машин, а также исполнителей и степень их участия в техническом обслуживании машинно-тракторного парка.

2.3.5 Расчет потребности в технических средствах и обслуживающем персонале

В этом разделе проекта обосновывают выбор материальной базы технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия: стационарные и передвижные средства технического обслуживания, заправки машин горюче-смазочными материалами, их типы и количество, принимают структуру специализированной службы по техническому обслуживанию и ремонту машин в сельскохозяйственном предприятии и определяют численность (состав) работников специализированных звеньев.

Основными факторами, оказывающими влияние на выбор средств технического обслуживания, являются структура и количественный состав машинно-тракторного парка, годовая загрузка машин и неравномерность их использования; структура и разгруппирование материально-технической базы для проведения определенного вида работ; характер специализации и структура организации технического обслуживания и ремонта машин в сельскохозяйственном предприятии и на районном уровне. При этом, в первую очередь, учитывают максимальный объем работ за смену в напряженный период использования машинно-тракторного парка и количества технических обслуживаний, заправок, устранений неисправностей за смену и др.

Для ориентировочного выбора количества стационарных и передвижных средств технического обслуживания используют средние республиканские нормативы на 100 физических тракторов (таблица 2.12).

При выборе объектов ремонтно-обслуживающей базы предприятий на центральной усадьбе используют нормативы (приложение 15).

Таблица 2.12 – Нормативы потребности в средствах технического обслуживания машинно-тракторного парка

Виды средств технического обслуживания и диагностики	Норматив потребности на 100 физических тракторов
<i>1</i>	<i>2</i>
1 Комплекты стационарных средств ТО:	
КСТО-1 (для ПТО бригад)	1,15
КСТО-2 (для ЦРМ)	2,20
КСТО-3 (для СТот)	0,35

1	2
2 Передвижные средства ТО:	
агрегаты технического обслуживания (АТО-9966, АТО-9994 и др.)	1,50
передвижные диагностические установки (КИ-13905М, КИ-13925)	0,51
передвижные ремонтные мастерские и ремонтно-диагностические установки (МПР-3901, МТП-817М, МПР-9924 и др.)	2,80
механизированные заправочные агрегаты (ОЗ-1926, ОЗ-1401, ОЗ-23819 и др.)	3,50

Пункты технического обслуживания бригад строят по типовым проектам на 20, 30 и 40 тракторов и соответствующего количества сельскохозяйственных машин в отдаленных бригадах (отделениях) крупных сельскохозяйственных предприятий.

Специализированная служба технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка предприятия может включать специализированные звенья: проведения планового технического обслуживания машинно-тракторного парка; диагностирования технического состояния машин (в крупных сельскохозяйственных предприятиях); устранения неисправностей и отказов машин в условиях эксплуатации (эксплуатационного ремонта); заправки машин нефтепродуктами; организации хранения машин.

Количество звеньев и их состав зависит от конкретных условий предприятия. В некоторых случаях при небольшом парке машин обязанности 2–3 служб возлагают на одну.

Примерный состав звена по проведению планового технического обслуживания машинно-тракторного парка следующий:

- при наличии в бригаде 10 тракторов – один мастер-наладчик;
- от 10 до 20 тракторов – мастер-наладчик и слесарь;
- 20–30 тракторов – мастер-наладчик и два слесаря;
- 30–40 тракторов – мастер-наладчик и три слесаря.

ЕТО тракторов и сельскохозяйственных машин проводится обычно перед началом смены на машинном дворе или в поле.

Основной исполнитель – тракторист. При работе машин в составе технологических отрядов для проведения ЕТО в помощь механизатору в поле привлекаются работники специализированного звена. Номерные и СТО должны выполняться специализированными звеньями по техническому обслуживанию с участием тракториста. Тракторист выполняет простейшие операции (моечно-очистительные, крепежные и др.). Мастер-наладчик выполняет сложные контрольно-диагностические операции и регулировки, слесарь – более простые регулировочные и другие работы.

Для расчета состава специализированных звеньев по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка предприятия используют рекомендации:

- на каждом ПТО кроме мастера-наладчика и 1–3 слесарей должен быть кузнец, газэлектросварщик. В большинстве случаев специализированное звено по техническому обслуживанию выполняет все контрольно-диагностические операции с использованием переносных или стационарных диагностических средств;

- специализированное звено эксплуатационного ремонта в составе слесаря, сварщика и шофера при участии механизатора (комбайнера) выполняет все работы по устранению внезапных отказов и неисправностей непосредственно в поле или на ПТО с помощью передвижных ремонтных мастерских;

- специализированное звено заправки машин нефтепродуктами состоит из заправщиков стационарных постов и водителей-заправщиков передвижных механизированных заправочных агрегатов. Заправку машин производят на центральном нефтескладе, посту заправки ПТО или на месте их использования при помощи передвижных средств (в зависимости от расстояния и организации использования техники);

- специализированную службу машинного двора (организации хранения машин) создают с учетом круглогодичной загрузки каждого рабочего. Количество рабочих определяют, исходя из трудоемкости выполняемых работ или по нормативам. Для машинных дворов типа А состав специализированного звена определяют, исходя из соотношения один рабочий на 6–8 тракторов; типа Б – на 10 тракторов; для типа В – на 18–20 тракторов.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве образовались новые обладатели средств механизации: арендные произ-

водственные коллективы, кооперативы, фермерские (крестьянские) хозяйства. Исходя из имеющегося опыта работы различных механизированных подразделений, можно сформулировать основные принципы организации технического обслуживания в этих условиях:

- все работы по техническому обслуживанию и ремонту машин, не выходящие по сложности за рамки 3-го разряда и не требующие специального дорогостоящего оборудования, выполняются операторами машин (ЕТО, ТО-1, неисправности 1 группы сложности);

- самостоятельные механизированные подразделения, у которых объем работ по ТО-1, ТО-2, комплектованию и наладке машинно-тракторных агрегатов превышает годовую загрузку одного рабочего, должны иметь свою техническую службу, состав которой будет зависеть от объема работ;

- все работы по техническому обслуживанию и ремонту, которые экономически невыгодно выполнять собственными силами, должны проводиться на стороне сервисными специализированными производствами, создаваемыми на базе ПТО и центральных ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий, РРОП, СТОТ, СТОА, фирменных техцентров и специализированных ремонтных предприятий.

По данному разделу после обоснования структуры материально-технической базы технического обслуживания и ремонта машин приводят ее состав по форме таблицы 2.13.

Таблица 2.13 – Предлагаемая структура ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственного предприятия (пример заполнения)

Объекты РОБ, средства ТО и диагностирования МТП	Количество	Примечание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1 Центральная ремонтная мастерская (ЦРМ)	1	ТП 816-1-173.89 (50 тракторов)
2 Стационарный пункт технического обслуживания в бригаде № 2 (ПТО)	1	ТП 816-01-16 (20 тракторов)
3 Машинный двор	1	ТП 816-01-114.87 ТИП В (до 75 тракторов)
4 Автогараж с профилакторием	1	ТП 816-1-76.86 (25 автомобилей)

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
5 Нефтесклад с постом заправки Пост заправки в бригаде № 2 (ПТО)	1 1	ТП 704-2-36.87 (40 м ³) 50 м ³ + 1 колонка
6 Комплекты стационарных средств ТО: КСТО-1 КСТО-2	1 1	на ПТО бригады № 2 на центральной усадьбе
7 Передвижные средства агрегаты техобслуживания (АТО) Передвижная ремонтная мастерская (МНР) Механизированный заправочный агрегат (МЗА)	1 2 2	АТО-4822 МНР-9924, МТП-817М ОЗ-1926, ОЗ-23819

Структуру и состав специализированных звеньев приводят по форме таблицы 2.14.

Таблица 2.14 – Предлагаемая структура и состав специализированной службы технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (пример заполнения)

Наименование специализированных звеньев	Должность (профессия)	Количество рабочих
1 Специализированное звено проведения планового технического обслуживания машинно-тракторного парка	мастер-наладчик	1
	слесарь	2
	кузнец	1
	газоэлектросварщик	1
2 Специализированное звено эксплуатационного ремонта	слесарь	1
	сварщик	1
	шофер	1
3 Специализированное звено заправки машин нефтепродуктами	заправщик	1
	водитель-заправщик	1
4 Специализированная служба машинного двора	рабочий	2

2.3.6 Построение плана-графика использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин

При выполнении дипломных проектов *по тематике 7–8*, для определения затрат труда на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин необходимо разработать годовой план-график использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин (рисунок 2.4).

Для разработки такого плана-графика необходимо имеющийся перечень сельскохозяйственных машин вписать в графы 1 и 2 (см. рисунок 2.4) и, используя сводную таблицу производственных операций (очная форма получения образования) или технологические карты (заочная форма получения образования) возделывания сельскохозяйственных культур, а также периодичность технического обслуживания сельскохозяйственных машин (таблица 2.15), определить количество технических обслуживаний за каждой машиной в планируемом году. При этом необходимо исходить из условия, что все имеющиеся на предприятии сельскохозяйственные машины отрабатывают нормативную годовую загрузку.

Периодичность технического обслуживания зерноуборочных и кормоуборочных машин может задаваться также в гектарах убранной площади.

Таблица 2.15 – Виды и периодичность технического обслуживания комбайнов и сельскохозяйственных машин

Виды технического обслуживания	Периодичность или условия проведения технического обслуживания
1	2
При обкатке (ТО-0)	Перед началом, в ходе и по окончании обкатки
Ежесменное (ЕТО)	8–10 ч
Первое (ТО-1)	60 м.-ч
Второе (ТО-2)*	240 м.-ч**
Техническое обслуживание при подготовке к длительному хранению (ТО-Х1)	Не позднее 10 дней с момента окончания периода использования

Количество текущих ремонтов устанавливают ориентировочно умножением количества машин на коэффициент охвата их ремонтом. Для плугов этот коэффициент равен 0,80; культиваторов – 0,75; сеялок и луцильников – 0,70; для прочих сельскохозяйственных машин – 0,65.

Количество текущих ремонтов на графике (см. рисунок 2.4) указывают числом внутри квадрата, количество плановых ТО – числом внутри треугольника, ТО при подготовке и хранении – в ромбе.

Сроки проведения технического обслуживания определяют по наработке в часах и периодичности очередного вида технического обслуживания, сроки проведения текущего ремонта сдвигаются на менее напряженные периоды года. После окончания сезона полевых работ для определенных групп и марок машин производят техническое обслуживание по подготовке и установке их на хранение.

Суммарные затраты рабочего времени на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин по месяцам года производят умножением количества соответствующих видов технического обслуживания и ремонта на трудоемкость их проведения (приложения 16, 17). При расчете трудоемкости технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин следует учесть прочие работы, которые могут составлять 7 %–10 % от суммарной трудоемкости технического обслуживания и ремонта.

Кроме периодических и ежесменных ТО, проводятся ТО-Х1 при подготовке к длительному хранению, ТО-Х2 – в процессе длительного хранения и ТО-Х3 – при снятии с хранения. Трудоемкость на хранение сельскохозяйственной техники представлена в приложении 18.

Затраты труда по устранению неисправностей, выявленных при выполнении плановых ТО сложных сельскохозяйственных машин, составляют до 35 % от нормативной трудоемкости соответствующих технических обслуживаний.

Результаты расчетов затрат рабочего времени в соответствии с годовым планом-графиком использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин (см. рисунок 2.4) используют при планировании затрат труда на техническое обслуживание машинно-тракторного парка (см. таблица 2.11) и планировании работы специализированного звена мастеров-наладчиков.

3 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ. РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАБОТЫ

Технологию и организацию выполнения конкретной сельскохозяйственной работы представляют в виде операционно-технологической карты [10–13].

Операционно-технологическая карта (таблица 3.1) для соответствующих видов полевых механизированных работ в заданных условиях (длина гона, площадь поля, урожайность и др.) содержит следующие основные сведения: условия работы; агротехнические требования к выполнению данной операции; рациональное комплектование и подготовка агрегатов к работе; подготовку поля; работу агрегата на загоне; контроль качества выполняемой работы; указания по охране труда, технике безопасности; противопожарные мероприятия. В карте приводят схемы наиболее важных технологических регулировок машин, движения агрегатов на рабочем участке, размещения техники на стационарном пункте первичной обработки продукции, проведения замеров при контроле качества работы. Если на рабочем участке одновременно выполняются 2–3 работы (например, погрузка, транспортировка и внесение минеральных удобрений), то составляют график цикличности (согласованности работы) основного и вспомогательного агрегатов.

Условия работы (исходная информация). В операционно-технологической карте, а также в пояснительной записке указывают основные показатели условий работы для конкретной операции: длину гона, размер поля, уклон местности, каменистость и др.

Агротехнические нормативы и показатели качества работы задают в виде технологических показателей и нормативов (временные, количественные и качественные). Они служат критерием для наладки машин и контроля за качеством выполнения операции.

Таблица 3.1 – Операционно-технологическая карта выполнения

(наименование сельскохозяйственной работы)

Наименование показателей и параметров	Значения показателей	Схемы	Исполнители
1	2	3	4
<p>1 Условия работы (исходные данные):</p> <ul style="list-style-type: none"> – площадь поля, га – длина гона, м – тип почвы – удельное сопротивление, кН/м (кН/м²) – средний уклон местности, % – засоренность полей камнями – агрофон – урожайность, т/га – дальность транспортировки грузов, км <p>и т. д.</p> <p>2 Агротехнические нормативы и показатели качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сроки и продолжительность работы – технологические параметры, характеризующие качество сельскохозяйственных операций (глубина пахоты (м), высота среза (м), влажность почвы (%) и т. д.) – показатели, определяющие расход материалов (норма высева (т/га), норма внесения удобрений (т/га), соотношение зерна и соломы в продукте урожая и т. п.) и потери продукта (допустимые потери зерна (%), дробление зерна (%) и т. п.) 			

1	2	3	4
<p>3 Состав и подготовка агрегата:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основного – вспомогательного – ширина захвата, м – длина въезда, м – радиус поворота, м – грузоподъемность, т – теоретическая производительность, т/ч – подготовка сельскохозяйственной машины к работе (основные регулировки) – составление агрегата в натуре для устойчивой и качественной работы его в поле <p>4 Скорость движения (режим работы) агрегата:</p> <ul style="list-style-type: none"> – агротехнически допустимая, м/с – предельная скорость по пропускной способности, м/с (км/ч) – максимально возможная скорость по нагрузке двигателя, м/с (км/ч) – рабочая скорость движения основного агрегата, м/с (км/ч) – рабочая скорость движения транспортного агрегата (скорость движения с грузом), м/с (км/ч) – скорость холостого хода транспортного агрегата (скорость движения без груза), м/с (км/ч) – рабочая передача основного скоростного режима работы агрегата: <ul style="list-style-type: none"> – технологического – транспортного 		<p>Схема комплектования агрегатов</p>	

1	2	3	4
<p>– коэффициент загрузки двигателя:</p> <p>– при рабочем ходе агрегата при холостом ходе агрегата</p> <p>5 Подготовка поля, отбивка контрольных линий, поворотных полос:</p> <p>– оптимальная ширина загона, м</p> <p>– ширина поворотной полосы, м</p> <p>– количество загонов на поле</p> <p>– выбор направления движения</p> <p>6 Способ движения агрегата:</p> <p>– коэффициент рабочих ходов</p> <p>7 Показатели организации процесса:</p> <p>7.1 Показатели работы на поле: <i>основного агрегата</i></p> <p>– продолжительность цикла, ч</p> <p>– количество циклов за смену</p> <p>– выработка за цикл, га/цикл</p> <p><i>вспомогательного агрегата</i></p> <p>– продолжительность рейса, ч</p> <p>– количество рейсов за смену</p> <p>– выработка за рейс, т</p> <p>7.2 Итоговые показатели работы: <i>основного агрегата</i></p> <p>– составляющие баланса времени смены, ч</p> <p>– коэффициент использования времени смены</p> <p>– выработка за час времени смены, га/ч</p> <p>– расход топлива при различных режимах работы, кг/ч</p> <p>– гектарный расход топлива, кг/га</p>		<p>Схема подготовки поля к работе и обработки поворотных полос</p> <p>Схема движения агрегата на поле</p> <p>Схема поточной технологической линии</p> <p>Схема поточной организации работы основного и вспомогательного агрегатов (график цикличности и взаимодействия основного и вспомогательного агрегатов)</p>	

1	2	3	4
<p><i>вспомогательного агрегата</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – коэффициент использования времени смены – выработка за час времени смены, га/ч расход топлива, кг/т <p>8 Контроль качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика контроля качества – применяемые приборы – объем измерений (количество контрольных проверок) <p>9 Основные мероприятия по охране труда и экологической безопасности</p>		<p>Схема проведения замеров при контроле качества на поле</p>	

В агротехнических требованиях отражают номинальные значения и допустимые отклонения показателей качества, дополнительные условия и рекомендации по выполнению заданной операции в конкретных условиях с учетом следующих факторов: внешних условий работы (физико-механический состав почвы, состояние обрабатываемого материала), технических возможностей машин и их состояния и факторов, связанных с организацией использования техники.

Агротехнические нормативы устанавливают по нормативам, принятым в данном сельскохозяйственном предприятии или по литературным источникам с учетом особенностей условий предприятия.

Например, для уборки зерновых культур прямым комбайнированием необходимо отразить следующие агрономативы: сроки и продолжительность уборки, урожайность зерна, отношение зерна к соломе (соломистость), влажность зерна, высоту среза, потери зерна жаткой, потери зерна молотилкой, дробление зерна, засоренность зерна в бункере и др.

Определение состава и подготовка агрегата к работе. Определение состава агрегата предусматривает: сбор и обобщение исходных данных об условиях использования агрегата при выполнении заданной сельскохозяйственной работы, подбор трактора и рабочих машин, выбор основной и резервных рабочих передач трактора, определение количества машин и фронта сцепки (при необходимости), оценку правильности расчета состава агрегата по загрузке двигателя.

К исходным данным относят агротехнические показатели качества выполняемой работы, характеристики обрабатываемого материала и рабочего участка, агрофон и тип почвы, интервал технологически допустимых рабочих скоростей, удельное тяговое сопротивление машин и эксплуатационные показатели тракторов применительно к конкретным условиям.

Подбор трактора и машин в состав агрегата зависит от вида выполняемой работы, особенностей зоны расположения сельскохозяйственного предприятия и применяемой технологии.

Выбранные для агрегатирования средства механизации должны входить в состав рациональных технологических комплексов, рекомендованных системой машин для механизации растениеводства в зоне деятельности предприятия [2, 7, 9, 14].

После выбора основного агрегата определяют состав вспомогательных (транспортных, погрузочных и др.) агрегатов, руководствуясь следующими принципами: непрерывностью работы машин (поточностью производства), пропорциональностью, согласованностью и ритмичностью процессов, достижением наиболее рациональной загрузки машин при минимуме перемещений обслуживающего персонала, техники и обрабатываемого материала по рабочим местам и участкам.

Подготовка агрегата к работе включает: основные регулировки машин (установка на глубину пахоты, высоту среза, норму высева, глубину заделки семян и т. д.); составление агрегата (направление силы тяги в горизонтальной и вертикальной плоскостях плуга, размещение машины вдоль бруса сцепки, составление комбинированного агрегата и т. д.); дооборудование агрегатов дополнительными устройствами (маркерами, следоуказателями, подборщиками или измельчителями соломы и т. д.); выбор способа движения и маршрута движения транспортного агрегата.

Скоростной режим агрегата устанавливают с учетом загрузки двигателя, пропускной способности машины и качества выполняемой работы (агротехнически допустимой скорости). При необходимости, выбирая рабочие передачи, дополнительно учитывают ограничения на скорость, например, по сцеплению и опрокидыванию.

Наиболее экономичный режим работы трактора обычно соответствует тем передачам, для которых тяговая мощность имеет наибольшее значение. Эти передачи целесообразно принимать в качестве

рабочих. Однако при выборе передач трактора учитывают не только эффективность использования его тяговых возможностей, но и интервал агротехнически допустимых скоростей рабочей машины от $v_{p_{\min}}^{\text{арп}}$ до $v_{p_{\max}}^{\text{арп}}$ (приложение 19). При выборе передачи для уборочных и ряда других машин учитывают пропускную способность агрегата (основных рабочих органов), а также агротехнические требования.

Таким образом, рабочую скорость движения агрегата выбирают на основании следующих условий:

$$v_{p_{\max}}^q \geq v_p \leq v_{p_{\max}}^{N_e}, \quad v_{p_{\min}}^{\text{арп}} \leq v_p \leq v_{p_{\max}}^{\text{арп}}, \quad (3.1)$$

где $v_{p_{\max}}^q$ – скорость движения машины, ограниченная пропускной способностью, м/с;

$v_{p_{\max}}^{N_e}$ – максимально возможная скорость по загрузке двигателя, м/с.

Максимальную скорость, ограниченную пропускной способностью рабочих органов сельскохозяйственной машины, определяют по формуле

$$v_{p_{\max}}^q = \frac{10q_d}{b_p H}, \quad (3.2)$$

где q_d – допустимая пропускная способность основного рабочего органа агрегата, кг/с [9, 10];

b_p – рабочая ширина захвата агрегата, м;

H – биологическая урожайность культуры, норма внесения материала и т. д., т/га.

Допустимую пропускную способность q_d указывают, как правило, в технической характеристике машины [2].

Рабочая ширина захвата агрегата

$$b_p = b \beta, \quad (3.3)$$

где b – конструктивная ширина захвата машины, м;

β – коэффициент использования конструктивной ширины захвата (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Предельно допустимые значения коэффициента β использования конструктивной ширины захвата агрегата

Сельскохозяйственные машины	β
Плуги:	
10-корпусные (2 пятикорпусных)	1,02
8-корпусные	1,05
5-корпусные	1,09
4-корпусные	1,10
Бороны:	
зубовые прицепные	0,98
дисковые	0,96
Культиваторы:	
паровые	0,96
пропашные	1,00
Культиваторы-плоскорезы	0,96
Луцильники:	
дисковые	0,96
лемешные	1,10
Сеялки зерновые	1,00
Катки	0,96–0,98
Комбайны:	
зерновые	0,96
свекло- и картофелеуборочные	1,00
кукурузо- и силосоуборочные	1,00–1,16
Жатки, косилки	0,93–0,95
Ботвоуборочные машины	1,00
Льнотеребилки	0,96
Грабли	0,96–0,97

Биологическую урожайность культуры (т/га) определяют по формуле

$$H = h(1 + \delta_2), \quad (3.4)$$

где h – урожайность основной продукции (зерна, клубней и т. д.), т/га;
 δ_2 – доля побочной продукции.

При расчете *самоходных зерноуборочных комбайнов* допустимая пропускная способность молотилки (кг/с) определяется

в зависимости от урожайности, соломистости и влажности убираемой культуры

$$q_{\text{д}} = 0,6a_1 q_{\text{н}} \left(1 + b_1 \frac{h_3 - 4}{4} \right) \left(1 + \frac{1}{\delta_2} \right) [1 - 0,03(W_{\phi} - 15)], \quad (3.5)$$

где a_1 – коэффициент, учитывающий обмолачиваемость культур, для безостых легкообмолачиваемых культур ($a_1 = 0,7$ – для труднообмолачиваемых культур (остистых и др.) при обмолоте однобарабанными комбайнами; $a_1 = 75$ – при обмолоте двухбарабанными комбайнами);

$q_{\text{н}}$ – номинальная (паспортная) пропускная способность молотилки, кг/с [2, 9];

b_1 – коэффициент, учитывающий тип молотильного аппарата. Для однобарабанных комбайнов $b_1 = 0,3$, для двухбарабанных комбайнов $b_1 = 0,27$.

h_3 – урожайность зерна, т/га;

W_{ϕ} – фактическая влажность хлебной массы, %.

Для *картофелеуборочных комбайнов* скорость движения (м/с), ограниченная пропускной способностью

$$v_{\text{Pmax}}^q = \frac{q_{\text{д}}}{k_{\text{гр}} a b_{\text{р}} \gamma}, \quad (3.6)$$

где $q_{\text{д}}$ – допустимая подача вороха на рабочие органы комбайна ($q_{\text{д}} = 220$ – 250 кг/с), кг/с;

$k_{\text{гр}}$ – коэффициент гребнистости поверхности поля ($k_{\text{гр}} \approx 0,5$ при гребневой посадке);

γ – объемная масса вороха ($\gamma = 1400$ – 1800 кг/м³), кг/м³.

Для *льноуборочных комбайнов* скорость движения (м/с), ограниченная пропускной способностью

$$v_{\text{Pmax}}^q = \frac{q_{\text{н}}}{A b_{\text{р}}}, \quad (3.7)$$

где $q_{\text{н}}$ – пропускная способность вязального аппарата (4000–4500 стеблей в секунду), стеблей/с;

A – густота стеблестоя льна ($A \approx 1500$ – 2200 стеблей/м²), стеблей/м².

Максимальную скорость (м/с), исходя из мощности двигателя, для тягово-приводного агрегата определяют по формуле

$$v_{P_{\max}}^{N_e} = \frac{\left(N_{e_n} \eta_{N_e} - \frac{N_{\text{ВОМ}}}{\eta_{\text{ВОМ}}} \right)}{R_M + G_{\text{ТР}} \left(f_{\text{ТР}} \pm \frac{i}{100} \right)} \eta_{\text{МГ}} \eta_{\delta}, \quad (3.8)$$

где N_{e_n} – номинальная мощность двигателя, кВт;

η_N – допустимый коэффициент загрузки двигателя ($\eta_N \approx 0,80-0,95$);

$N_{\text{ВОМ}}$ – мощность, затрачиваемая двигателем на привод механизмов рабочих машин, кВт;

$\eta_{\text{ВОМ}}$ – КПД ВОМ ($\eta_{\text{ВОМ}} \approx 0,94-0,96$);

$\eta_{\text{МГ}}$ – КПД, учитывающий механические потери в трансмиссии энергетического средства (для энергонасыщенных тракторов ориентировочно принимают в пределах 0,75–0,80, для старых марок тракторов – 0,80–0,85);

η_{δ} – КПД, учитывающий потери от буксования движителей;

R_M – тяговое сопротивление машины (агрегата), кН;

$G_{\text{ТР}}$ – эксплуатационный вес энергетического средства, кН;

$f_{\text{ТР}}$ – коэффициент сопротивления качению энергетического средства (приложение 20);

i – уклон местности, %.

Для самоходного агрегата

$$v_{P_{\max}}^{N_e} = \frac{\left(N_{e_n} \eta_{N_e} - \frac{N_{\text{ВОМ}}}{\eta_{\text{ВОМ}}} \right)}{R_M + G_{\text{ТР}} \left(f_{\text{ТР}} \pm \frac{i}{100} \right)} \eta_{\text{МГ}} \eta_{\delta} \eta_{\text{РП}} \eta_{\text{ГП}}, \quad (3.9)$$

где $\eta_{\text{РП}}$ – КПД клиноременной передачи от ведущего шкива на валу двигателя ($\eta_{\text{РП}} \approx 0,90-0,98$);

$\eta_{\text{ГП}}$ – КПД гидропривода ($\eta_{\text{ГП}} \approx 0,78-0,80$).

Значения передаваемой через ВОМ трактора мощности для различных машин определяют из справочной литературы или используют средние значения $N_{\text{ВОМ}}$, устанавливаемые в ходе испытаний машин (приложение 21).

Тяговое сопротивление рабочей машины с учетом угла склона определяется по выражению

$$R_M = k_{0_v} b \pm G_M \frac{i}{100}, \quad (3.10)$$

где G_M – вес машины, кН;

Удельное тяговое сопротивление машины зависит от вида и состояния обрабатываемого сельскохозяйственного материала, от технологических параметров обработки и от рабочей скорости движения агрегата v_p . Зная темп нарастания удельного тягового сопротивления ΔC в зависимости от скорости агрегата и значение k_0 , соответствующее скорости v_0 (обычно принимается равное 1,4 м/с), рассчитывают k_0 заданного агротехнического значения скорости v_p

$$k_{0_v} = k_0 \left[1 + (v_p - v_0) \frac{\Delta C}{100} \right]. \quad (3.11)$$

Примерное значение удельных тяговых сопротивлений k_0 для основных полевых машин приведено в приложении 22, средние значения удельных тяговых сопротивлений плугов при скорости до 1,38–1,66 м/с – в таблице 3.3 и значения темпа нарастания удельного тягового сопротивления ΔC с некоторым приближением принимают равным 3 %, v_p равным $v_{p_{\text{арп}}}$.

Таблица 3.3 – Средние сопротивления различных типов почв при вспашке

Почва	Агрофон	Значение $k_{пл}$ для почв, кН/м ² (кПа)			
		глинистых	тяжело суглинистых	срдне суглинистых	супесей и легко суглинистых
Чернозем	Стерня озимых	68	49	35	25
	Пласт многолетних трав	86	57	45	31
	Целина, залеж	90	71	52	39
Дерново- подзолистая	Стерня озимых	66	47	34	26
	Пласт многолетних трав	74	56	43	30
	Целина, залеж	92	71	50	40
Каштановая	Стерня озимых	69	47	36	22
	Целина, залеж	98	68	55	29
Засоленная	Стерня озимых	–	82	73	65

Тяговое сопротивление комбинированного агрегата определяют по формуле

$$R_M = \sum k_{0_i} b_i n_{M_i} \pm \sum G_M n_{M_i} \frac{i}{100} + R_{\text{сц}} R_{\text{сц}}, \quad (3.12)$$

где n_M – количество машин в агрегате;

$R_{\text{сц}}$ – тяговое сопротивление сцепки, кН,

$$R_{\text{сц}} = G_c \left(f_c \pm \frac{i}{100} \right), \quad (3.13)$$

где G_c – вес сцепки, кН;

f_c – коэффициент сопротивления качению ходовых колес сцепки (приложение 23).

Тяговое сопротивление прицепных машин без выполнения технологической операции определяют по формуле

$$R_{M_x} = G_M \left(f_M \pm \frac{i}{100} \right), \quad (3.14)$$

где f_M – коэффициент сопротивления качению ходовых колес машины (приложение 23).

Для навесных агрегатов

$$R_{M_x} = G_M \left(f_{\text{тр}} \pm \frac{i}{100} \right). \quad (3.15)$$

При работе зерноуборочных комбайнов, машин для внесения удобрений и ядохимикатов среднее сопротивление на холостом ходу определяют с учетом его изменения с наполнением (опорожнением) бункера или технологической емкости

$$R_{M_x} = \left(G_M + \frac{G_{\text{гр}}}{2} \right) \left(f_M \pm \frac{i}{100} \right), \quad (3.16)$$

где $G_{\text{гр}}$ – вес груза в бункере или технологической емкости, кН

$$G_{\text{гр}} = 9,81V\gamma\lambda, \quad (3.17)$$

где V – объем технологической емкости (семенного ящика, бункера, кузова и т. п.), м³;

γ – объемная масса соответствующего материала, т/м³;

λ – коэффициент использования объема технологической емкости.

При определении сопротивления этих машин на рабочем ходу следует учитывать полный вес груза в бункере или емкости.

Тяговое сопротивление тракторного транспортного агрегата определяют по формуле

$$R_{a_1} = (G_{\text{пр}} + G_{\text{гр}}) \left(f_{\text{пр}} \pm \frac{i}{100} \right), \quad (3.18)$$

где $G_{\text{пр}}$ – вес прицепа, кН;

$f_{\text{пр}}$ – коэффициент сопротивления качению ходовых колес прицепа (таблица 3.4).

После определения рабочей скорости v_p выбирают основную и резервные передачи с обязательным учетом значений интервала агротехнически допустимых скоростей для машины. За основную принимают ту передачу, для которой фактическое значение коэффициента использования номинальной мощности двигателя равно или немного меньше допустимого значения.

Таблица 3.4 – Значение $f_{\text{пр}}$ и μ для транспортных агрегатов

Группа дорог	$f_{\text{пр}}$	μ	
		для гусеничных тракторов	для колесных тракторов
I	0,05	0,9–1,0	0,7–0,8
II	0,08	0,7–0,8	0,5–0,6
III	0,15	0,4–0,6	0,3–0,4

Коэффициент загрузки двигателя по мощности на рабочем режиме работы агрегата определяют по формуле

$$\eta_{N_e}^p = \frac{N_{e_p}}{N_{e_n}}. \quad (3.19)$$

Коэффициент загрузки двигателя по мощности на холостом режиме работы

$$\eta_{N_e}^x = \frac{N_{e_x}}{N_{e_n}}. \quad (3.20)$$

Мощность, на которую загружен двигатель на рабочем режиме, определяют по выражению

$$N_{e_p} = \frac{(R_a + P_f + P_a)v_p}{\eta_{МГ}\eta_{\delta}} + \frac{N_{ВМ}}{\eta_{ВМ}}. \quad (3.21)$$

Мощность, на которую загружен двигатель на холостом режиме работы

$$N_{e_x} = \frac{(R_{a_x} + P_f + P_a)v_x}{\eta_{МГ}\eta_{\delta}}, \quad (3.22)$$

где $P_f + P_a = G_{тр} \left(f_{тр} \pm \frac{i}{100} \right)$ – сила сопротивления передвижению

и преодоления подъема трактора, кН;

v_x – скорость холостого хода агрегата ($v_x \approx v_p$), м/с.

Способ движения агрегата выбирают из рекомендуемых, исходя из требований агротехники, состояния поля и применяемого агрегата, обеспечивая наибольший коэффициент рабочих ходов φ при высоком качестве работы.

В соответствии с выбранным способом движения и составом агрегата устанавливают радиус поворота агрегата R_o , длину выезда агрегата e , ширину поворотной полосы $E_{онт}$, рабочую длину гона L_p , оптимальную ширину загона $C_{онт}$ и коэффициент рабочих ходов φ .

Радиус поворота агрегата R_o для навесных агрегатов определяют радиусом поворота трактора, но он не должен быть менее 5–6 м. Для широкозахватных агрегатов ($b_p > 6$ м) радиус поворота $R_o \approx b_p$.

При определении R_o для прицепных агрегатов с приводом от ВОМ трактора следует учесть допустимый угол поворота карданной передачи. Значение R_o при заданной скорости v_p определяют с учетом коэффициента изменения R_o в зависимости от скорости движения (приложение 24).

Длину выезда e для прицепных агрегатов принимают $e \approx (0,25-0,75)l_k$, для навесных $e \approx (0-0,1)l_k$, для агрегатов с передней фронтальной навеской $e \approx -l_k$.

Значение кинематической длины агрегата l_k определяют по формуле

$$l_k = l_{тр} + l_m + l_{сц}, \quad (3.23)$$

где $l_{тр}$, l_m , $l_{сц}$ – кинематическая длина соответственно трактора, машины и сцепки, м [5, 9].

Ориентировочно l_m принимают по габаритной длине машины, учитывая расположение ее рабочих органов.

В соответствии с выбранным способом движения по формулам приложения 25 определяют ширину поворотной полосы E_{\min} . Действительную ширину поворотной полосы $E_{\text{опт}}$ выбирают таким образом, чтобы она была не менее E_{\min} и кратна рабочей ширине захвата b_p агрегата, который будет осуществлять работу (заделку, уборку и др.) на поворотной полосе.

Рабочая длина гона (м)

$$L_p = L - 2E_{\text{опт}}, \quad (3.24)$$

где L – общая длина гона, м.

Ширину загона C_{\min} определить по формулам приложения 26. Действительная ширина загона $C_{\text{опт}}$ выбирается таким образом, чтобы она была не менее C_{\min} и кратна двойной рабочей ширине захвата b_p агрегата.

Коэффициент рабочих ходов ϕ определяют по формулам приложения 26.

Подготовка поля заключается в определении количества загонов на участке, разбивке участка на загоны, отбивке поворотных полос, установлении мест заезда и линии первого прохода агрегата (при необходимости), указании мест технологического обслуживания агрегатов (загрузки семян, выгрузки зерна из бункера и т. д.), проведении обкосов и прокосов, других подготовительных мероприятий, изложенных в технологии тракторных работ [7, 12, 14].

При внесении удобрений, посеве и посадке сельскохозяйственных культур необходимо согласование длины гона с вместимостью технологической емкости. На уборочных работах при больших размерах полей целесообразна прокладка разгрузочных магистралей, чтобы сократить потери времени, связанные с технологическим обслуживанием агрегатов.

Для согласования длины гона с вместимостью технологической емкости используют равенство

$$\frac{l_{\text{ост}} b_p h}{10^4} = V \gamma \lambda, \quad (3.25)$$

где $l_{\text{ост}}$ – путь между технологическими остановками (наполнение бункера зерноуборочного комбайна, освобождение емкости разбрасывателя и т. п.), м;

h – норма внесения удобрений (высева семян), урожайность и т. д., кг/га.

На основании равенства (3.25) путь между двумя технологическими остановками определяют по формуле

$$l_{\text{ост}} = \frac{10^4 V \gamma \lambda}{b_p h}. \quad (3.26)$$

Соответствующее число рабочих ходов агрегата в зависимости от длины гона равно

$$n_p = \frac{l_{\text{ост}}}{L_p}. \quad (3.27)$$

Длину $l_{\text{ост}}$ в соответствии с этим равенством выбирают такой, чтобы n_p было целым числом: четным, если технологическое обслуживание агрегата осуществляют на одной поворотной полосе, т. е. с одной стороны загона, и нечетным – при двустороннем технологическом обслуживании. Более эффективно с практической точки зрения одностороннее технологическое обслуживание при меньших потерях времени смены, уменьшается также потребность в загрузочных средствах.

Если работа агрегата возможна без разбивки поля на загоны (например, при челночном и круговом способах движения), то соответствующим образом подготавливают края обрабатываемого участка и поворотные полосы.

Показатели организации процесса

Время цикла работы агрегата. Движение машинных агрегатов на загоне в большинстве случаев характеризуется определенной циклическостью. Время цикла включает продолжительность рабочего и холостого движения агрегата, а также технологических остановок.

Время *кинематического цикла* (время на выполнение одного круга для таких операций как пахота, культивация, скашивание хлебов или трав в валки и т. д.) определяют по формуле

$$t_{\text{цк}} = \frac{10^{-3}}{3,6} \left(\frac{2L_p}{v_p} + \frac{2l_x}{v_x} + 60t_{\text{оп}} \right). \quad (3.28)$$

Время *технологического цикла* (время от одного технологического обслуживания до другого, связанного с опорожнением или наполнением емкостей, при выполнении работ по внесению удобрений, посеву или уборке сельскохозяйственных культур) определяют по формуле

$$t_{\text{ц}} = \frac{10^{-3}}{3,6} \left(\frac{l_{\text{ост}}}{v_{\text{р}} \varphi} + 60t_{\text{о1}} \right), \quad (3.29)$$

где l_x – длина поворота, м;

$v_{\text{р}}, v_x$ – скорость движения агрегата соответственно на рабочем и холостом ходу (принимают $v_x \approx v_{\text{р}}$), м/с;

$t_{\text{оп}}, t_{\text{о1}}$ – время остановок на технологические отказы (очистка рабочих органов и т. п.) и технологическое обслуживание агрегата (засыпка семян, погрузка удобрений, разгрузка бункера и т. п.), приходящееся на один круг, мин.

Количество циклов работы агрегата за смену определяют по формуле

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - t_2 - t_5 - t_6}{t_{\text{ц}}}, \quad (3.30)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 7$ ч), ч.

Время на техническое обслуживание агрегата в течение смены t_2 составляет 0,17–0,5 ч (в зависимости от сложности агрегата). Время регламентированных перерывов на отдых и личные надобности обслуживающего персонала t_5 принимают 0,42–0,64 ч.

Подготовительно-заключительное время t_6 определяют по формуле

$$t_6 = T_{\text{ЕТО}} + T_{\text{ПП}} + T_{\text{ПНК}} + T_{\text{ПН}}, \quad (3.31)$$

где $T_{\text{ЕТО}}$ – время на проведение ежесменного технического обслуживания машинно-тракторного агрегата (приложения 14, 16, 17), ч;

$T_{\text{ПП}}$ – время на подготовку агрегата к поезду ($T_{\text{ПП}} \approx 0,06$ –0,8 ч), ч;

$T_{\text{ПН}}$ – время на получение наряда и сдачу работы ($T_{\text{ПН}} \approx 0,07$ –0,11 ч), ч;

$T_{\text{ПНК}}$ – время на поезда в начале и в конце смены, ч.

Время $T_{\text{ПНК}}$ при нормировании принимают 0,2–0,5 ч. Для конкретного случая, зная расстояние поезда, его рассчитывают.

Действительное время смены (ч)

$$T_d = t_{ц} n_{ц} + t_2 + t_5 + t_6$$

или по элементам

$$T_d = T_p + t_x + t_1 + t_2 + t_5 + t_6, \quad (3.32)$$

где $T_p = 2L_p n_{ц} / (3600v_p)$ – время основной работы для кинематического цикла, ч;

$T_p = l_{ост} n_{ц} / (3600v_p)$ – то же для технологического цикла, ч;

$t_x = 2l_x n_{ц} / (3600v_x)$ – время холостых поворотов за смену для кинематического цикла, ч;

$t_x = l_x n_{ц} / (3600v_x)$ – то же для технологического цикла, ч.

Длину холостого хода l_x для кинематического цикла (длина поворота) определяют по приложению 25 или по формуле

$$l_x = \frac{L_p}{\phi} - L_p. \quad (3.33)$$

Для технологического цикла

$$l_x = \frac{l_{ост}(1 - \phi)}{\phi}. \quad (3.34)$$

Время остановок за смену для технологического обслуживания соответственно для кинематического и технологического циклов равно (ч)

$$\begin{aligned} t_1 &= t_{оп} n_{ц}; \\ t_1 &= t_{о_1} n_{ц}. \end{aligned} \quad (3.35)$$

Коэффициент использования времени смены

$$\tau = \frac{T_p}{T_d}. \quad (3.36)$$

Производительность агрегата (га):

за кинематический цикл $W_{цк} = \frac{2b_p L_p}{10^4}, \quad (3.37)$

за технологический цикл $W_{цт} = \frac{l_{ост} b_p}{10^4}, \quad (3.38)$

за час $W_{ч} = 0,36b_p v_p \tau, \quad (3.39)$

$$\text{за действительное время смены } W_{\text{см}}^{\text{д}} = W_{\text{ц}} n_{\text{ц}} = 0,36b_{\text{p}} v_{\text{p}} T_{\text{p}}, \quad (3.40)$$

$$\text{за смену } W_{\text{см}} = W_{\text{ч}} T_{\text{см}}. \quad (3.41)$$

Расход топлива основным агрегатом на единицу выполненной работы (кг/га) рассчитывают по формуле

$$\Theta = \frac{Q}{W_{\text{см}}^{\text{д}}} = \frac{G_{\text{Тр}} T_{\text{р}} + G_{\text{Тх}} t_{\text{х}} + G_{\text{То}} T_0}{W_{\text{см}}^{\text{д}}}, \quad (3.42)$$

где $G_{\text{Тр}}$, $G_{\text{Тх}}$, $G_{\text{То}}$ – часовой расход топлива соответственно при рабочем ходе агрегата, холостом ходе и на остановках, кг/ч;

$T_{\text{р}}$, $t_{\text{х}}$, T_0 – соответственно основное время работы, время холостых поворотов и заездов, время остановок с работающим двигателем в течение смены, ч.

Часовой расход топлива по режимам работы двигателя, кг/ч

$$G_{\text{Тр}} = G_{\text{Х.д.}} + (G_{\text{Тн}} - G_{\text{Х.д.}}) \eta_{\text{Не}}^p, \quad (3.43)$$

$$G_{\text{Тх}} = G_{\text{Х.д.}} + (G_{\text{Тн}} - G_{\text{Х.д.}}) \eta_{\text{Не}}^x, \quad (3.44)$$

$$G_{\text{То}} = (0,12-0,15) G_{\text{Тн}}, \quad (3.45)$$

где $G_{\text{Тн}}$ – средний часовой расход топлива при номинальной мощности двигателя [9, 15], кг/ч;

$G_{\text{Х.д.}}$ – часовой расход топлива при холостом ходе двигателя [9, 15], кг/ч.

Продолжительность остановок в течение смены, ч.

$$T_0 = t_1 + t_5 + 0,5t_6. \quad (3.46)$$

Затраты труда на единицу выполненной работы определяют так:

$$z = \frac{m + n}{W_{\text{ч}}}, \quad (3.47)$$

где m , n – количество механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих один агрегат, чел.

Расчет дополнительных операций. Производственный процесс, как правило, состоит из нескольких операций. Режим работы основного агрегата определяет режим работы вспомогательных агрегатов.

Например, при уборке кукурузы на силос количество транспортных средств и режим их работы обусловлены условиями и режимом работы силосоуборочных агрегатов. При внесении органических удобрений работа погрузчика зависит от организации и режима работы навозоразбрасывателей.

В большинстве случаев дополнительные операции являются транспортными и погрузочно-разгрузочными. Расчет дополнительных операций заключается в выборе агрегатов для выполнения этих операций и определении их потребного количества.

Транспортный агрегат. Потребное количество транспортных средств для обслуживания основного агрегата (зерноуборочного, силосоуборочного, картофелеуборочного комбайнов и других агрегатов) определяют по формуле

$$m_x = \frac{t_{цгр}}{t_{ост}}, \quad (3.48)$$

где $t_{ост}$ – период времени между двумя технологическими обслуживаниями основного агрегата, ч.

Например, для силосоуборочного комбайна это будет время заполнения кузова (прицепа), для зерноуборочного комбайна – время заполнения бункера, для посевного агрегата – время опорожнения семенных ящиков и т. д. Его определяют по формуле

$$t_{ост} = \frac{10^{-3} l_{ост}}{3,6 v_p \phi}. \quad (3.49)$$

Время цикла работы транспортного средства (время рейса), ч

$$t_{цгр} = t_p = t_{гр} + t_{хх} + t_{погр} + t_{разгр} + t_{доп}, \quad (3.50)$$

где $t_{гр}$ – время движения с грузом на расстояние $l_{гр}$ при скорости $v_{гр}$, ч;

$t_{хх}$ – время движения без груза на расстояние $l_{хх}$ при скорости $v_{хх}$, ч;

$t_{разгр}$ – время на разгрузку, ч;

$t_{погр}$ – время на погрузку, ч;

$t_{доп}$ – дополнительное время (взвешивание груза, маневрирование при погрузке-разгрузке, ожидание загрузки) (таблицы 6.11, 6.16 [5, 6, 9]), ч.

Время движения транспортного агрегата

$$t_{\text{дв}} = t_{\text{гр}} + t_{\text{хх}} = \frac{l_{\text{гр}}}{v_{\text{пгр}}} + \frac{l_{\text{хх}}}{v_{\text{хгр}}}. \quad (3.51)$$

Среднюю скорость движения на внутрихозяйственных перевозках для транспортных тракторных агрегатов с тракторами класса 1,4 принимают 14–16 км/ч, класса 3 – 16–17, автомобилей – 20–22 км/ч.

Количество рейсов за смену

$$n_{\text{р}} = \frac{T_{\text{см}} - t_6}{t_{\text{р}}}, \quad (3.52)$$

где t_6 – подготовительно-заключительное время (2,5 мин на 1 час работы), ч.

Коэффициент использования времени смены

$$\tau = \frac{t_{\text{гр}} n_{\text{р}}}{T_{\text{см}}}. \quad (3.53)$$

Производительность транспортного агрегата (t):

$$\text{за рейс} \quad W_{\text{р}} = q_{\text{н}} \gamma_{\text{с}}, \quad (3.54)$$

$$\text{за час} \quad W_{\text{ч}} = \frac{q_{\text{н}} \gamma_{\text{с}}}{t_{\text{р}}} = \frac{V \gamma \lambda}{t_{\text{р}}}, \quad (3.55)$$

$$\text{за смену} \quad W_{\text{см}} = q_{\text{н}} \gamma_{\text{с}} n_{\text{р}}, \quad (3.56)$$

где $q_{\text{н}}$ – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;
 $\gamma_{\text{с}}$ – коэффициент статического использования грузоподъемности.

Погрузочный агрегат. Производительность погрузочного агрегата определяют по уравнению (т/ч)

$$W_{\text{пог.ч}} = W_{\text{рн}} K_{\text{г}} \tau_{\text{п}}, \quad (3.57)$$

где $W_{\text{рн}}$ – расчетная производительность погрузчика (по технической характеристике), т/ч;

$K_{\text{г}} = \frac{\gamma}{\gamma_{\text{р}}}$ – коэффициент использования грузоподъемности погрузчика;

γ – объемная масса груза (приложение 27), т/м³;
 $\gamma_p = 1$ т/м³ – расчетная объемная масса груза, т/м³;

$\tau_r = \frac{n_{дн}}{n_{pn}}$ – коэффициент использования времени смены.

Количество действительных погрузок равно:

$$n_{дн} = \frac{T_{см} - t_2 - t_5 - t_6}{t_{цтр}} m_x, \quad (3.58)$$

расчетных погрузок

$$n_{pn} = \frac{T_{см} - t_2 - t_5 - t_6}{t_{п}}, \quad (3.59)$$

где $t_{п} = q_{\phi}/W_{pn} + 0,01$ – время на погрузку и замену транспорта, ч;

$q_{\phi} = V\gamma\lambda$ – количество груза, перевозимого транспортным средством за один рейс, т.

Количество транспортных агрегатов, необходимых для полной загрузки погрузчика (при $\tau_n = 1$)

$$m_x = \frac{t_{цтр}}{t_{п}}. \quad (3.60)$$

Количество транспортных средств m_x для звена из n_a комбайнов определяют по формуле (с округлением до целого большего числа)

$$m_x = \frac{n_a t_{цтр}}{n_6 t_{цт}}, \quad (3.61)$$

где n_6 – количество бункеров комбайнов, загружаемых в кузов одного автомобиля.

Наработка на агрегат в звеньях почти всегда значительно выше, чем у агрегатов, работающих по одному. Повышается качество выполняемых технологических операций, а также выработка вспомогательных агрегатов.

Согласованность в работе основных и вспомогательных агрегатов может быть отражена на графике, который показывает, как протекает во времени чередование основных элементов рабочего цикла машинных агрегатов, входящих в звено (рисунок 3.1).

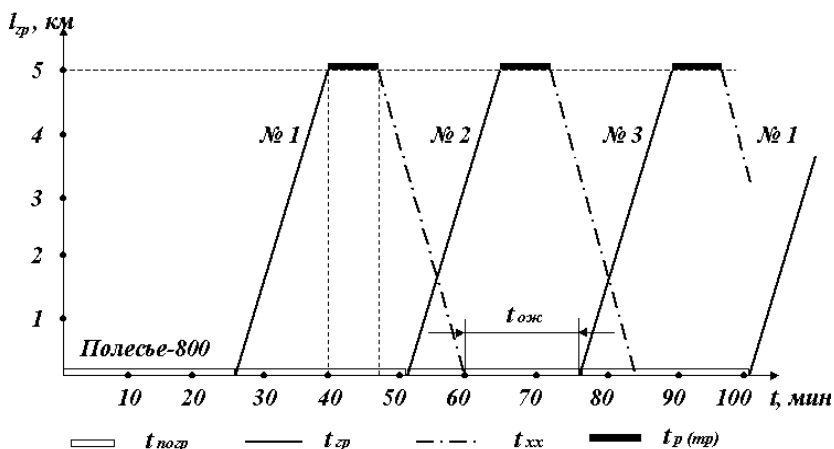


Рисунок 3.1 – График цикличности и взаимодействия основного и вспомогательного агрегатов

При построении графиков цикличности по оси абсцисс откладывают время работы агрегата в минутах, а по оси ординат – длину гона или расстояние транспортировки груза (зерна, зеленой массы и т. п.) $l_{гр}$ в километрах. На графике отмечают элементы цикла работы агрегатов. При этом график составляют таким образом, чтобы к моменту наполнения очередной емкости основного агрегата имелся бы транспортный агрегат, готовый принять от него убираемую продукцию (например, зерно из бункера комбайна). При внесении (разбрасывании) органических удобрений после заполнения первой емкости навозоразбрасывателя к погрузчику подается очередной (2-й, 3-й и т. д.) до тех пор, пока снова не станет на погрузку первый агрегат после выполнения технологического процесса – разбрасывания удобрений по полю.

Поточный метод работы машинных агрегатов предполагает разделение производственного процесса на отдельные составные работы, закрепление за ними определенных исполнителей и техники, расположение рабочих мест по ходу технологического процесса, обеспечение непрерывности трудовых процессов. Для обеспечения непрерывности потока необходимо равенство производительности стационарных, транспортных средств механизации и полевых машинных агрегатов.

Контроль качества. Все показатели качества технологических операций в растениеводстве подразделяются на две группы. Показатели первой группы оценивают своевременность начала и продолжительность изменения и выполнения операций. Показатели второй группы характеризуют: изменения в обрабатываемом материале (глубину и равномерность обработки почвы или заделки семян, высоту среза и длину резки стеблей, полноту подрезания сорняков и т. п.); соблюдение норм внесения и равномерности распределения материалов (семян, удобрений) по поверхности и глубине почвы и по длине рядка; полноту охвата обработанной поверхности поля и сбора продукции, количественные и качественные потери материала, повреждение семян, растений и продуктов урожая, засоренность продукции посторонними примесями, пропуски и огрехи при обработке.

Для контроля качества необходимо знать номинальные значения показателей.

Для измерений используют различные простейшие средства: складной метр, деревянную или металлическую линейку, рулетку, рамку и специальные приспособления.

Контроль качества выполняемой сельскохозяйственной операции осуществляется трактористом-машинистом в процессе работы и приемщиком работы (агроном, бригадир) в процессе и по ее окончании. В случае низкого качества работу переделывают. В карте приводят схему способа проверки показателей и количество измерений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // КонсультантПлюс : Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.

2. Концепция системы машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства, первичной переработки и хранения основных видов сельскохозяйственной продукции на 2015 и на период до 2020 года (рекомендации по применению) / Национальная академия наук Беларуси ; В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : НАН Беларуси, 2014. – 138 с.

3. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ) : учеб.-метод. пособие / Н. Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2015. – 136 с.

4. Непарко, Т. А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учеб. пособие / Т. А. Непарко, А. В. Новиков, И. Н. Шило ; под общ. ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

5. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учеб. пособие / Т. А. Непарко [и др.] ; под ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 220 с.

6. Непарко, Т.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. Практикум : учеб. пособие / Т. А. Непарко, Д. А. Жданко, И. Н. Шило ; под ред. Т. А. Непарко. – Минск : БГАТУ, 2021. – 192 с.

7. Технология и организация механизированных работ : учеб. пособие / Д. А. Жданко [и др.] ; под ред. Д. А. Жданко. – Минск : РИПО, 2020. – 270 с.

8. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Дипломное проектирование : учеб. пособие / А. В. Новиков, И. Н. Шило, В. Д. Лабодаев [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2012. – 494 с.

9. Новиков, А. В. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : БГАТУ, 2011. – 408 с.

10. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2012. – 560 с.

11. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сборник отраслевых регламентов / Ин.-т аграр. экономики НАН Беларуси ; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Бел. наука, 2005. – 460 с.
12. Будько, Ю. В. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : учебник / Ю. В. Будько [и др.] ; под ред. Ю. В. Будько. – Минск : Беларусь, 2006. – 510 с.
13. Шилов, И. Н. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум : учеб. пособие / И. Н. Шилов [и др.] ; под ред. И. Н. Шилова. – Минск : Беларусь, 2008. – 252 с.
14. Новиков, А. В. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : УП «ИВЦ Минфина», 2011. – 327 с.
15. Добыш, Г. Ф. Потенциальные резервы экономии топливно-энергетических ресурсов в агропромышленном комплексе : методическое пособие / Г. Ф. Добыш [и др.]. – Минск : ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2005. – 137 с.
16. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И. Н. Шилов [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.
17. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2008. – Ч. 1. – 107 с.
18. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2009. – Ч. 2. – 129 с.
19. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 340 с.
20. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : БГАТУ, 2009. – 404 с.
21. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – 2-е изд. – Минск : БГАТУ, 2010. – 404 с.
22. Диагностика и техническое обслуживание машин : практикум : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : БГАТУ, 2010. – 344 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Образец титульного листа курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Агромеханический факультет

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту по учебной дисциплине
«Технологии и техническое обеспечение производства продукции
растениеводства»

на тему: «ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА
УСЛОВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»

Шифр _____

Студент _____ курса _____ группы

_____/_____/

(личная подпись)

(ФИО)

Руководитель

_____/_____/

(личная подпись)

(ФИО)

Минск, 20 ____

Приложение 2

**Образец задания по курсовому проектированию
для студентов очной формы получения образования**

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АГРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой эксплуатации
машинно-тракторного парка

_____ / _____ /
(подпись) (Ф. И. О. зав. кафедрой)

«_____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

по курсовому проектированию

Студенту _____

- 1. Тема проекта:** «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства условного сельскохозяйственного предприятия»
- 2. Срок сдачи студентом законченного проекта** «__» _____ 20__ г.
- 3. Исходные данные к проекту:**

Наименование культур	Площадь, га		Урожайность, т/га	Норма внесения удобрений, т/га	
	%	га		органических	минеральных
Шифр А – Б – В –					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
ИТОГО	F _п = га				

4. Разработать операционно-технологическую карту на выполнение сельскохозяйственной работы _____

Состав агрегата: основной _____

вспомогательный _____

Размеры рабочего участка: длина _____

ширина _____

Урожайность (норма высева, внесения), т/га _____

Уклон местности, % _____

Расстояние транспортировки груза, км _____

Дополнительные данные _____

5. Содержание расчетно-пояснительной записки: Реферат. Содержание. Введение. 1. Краткая характеристика и анализ производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия. 2. Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. 3. Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. 4. Разработка операционно-технологической карты выполнения сельскохозяйственной работы. Заключение. Список использованных источников. Приложения.

6. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков):

- сводная таблица производственных операций по сельскохозяйственному предприятию – 1–2 листа (формат А1);
- графики загрузки тракторов (по классам), автомобилей, самоходных сельскохозяйственных машин и потребности в рабочей силе (механизаторов и вспомогательных рабочих) – 1–2 листа (формат А1);
- план-график технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия – 1 лист (формат А1);
- операционно-технологическая карта выполнения сельскохозяйственной работы – 1 лист (формат А1).

7. Дата выдачи задания «_____» _____20__ г.

Окончание приложения 2

8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с обозначением сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов)

Раздел 1 «__» _____ 20__ г. – 10 % _____

Раздел 2 «__» _____ 20__ г. – 25 % _____

Раздел 3 «__» _____ 20__ г. – 25 % _____

Раздел 4 «__» _____ 20__ г. – 25 % _____

Оформление пояснительной записки и графического материала
«__» _____ 20__ г. – 15 % _____

Защита курсового проекта с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Руководитель _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(дата и подпись студента)

Примечание. Это задание прилагается к законченному проекту и представляется при его защите

**Образец задания по курсовому проектированию
для студентов заочной формы получения образования**

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АГРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой эксплуатации
машинно-тракторного парка

_____/_____/_____
(подпись) (Ф. И. О. зав. кафедрой)

«_____» _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
по курсовому проектированию**

Студенту _____

- 1. Тема проекта:** «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства условного сельскохозяйственного предприятия»
- 2. Срок сдачи студентом законченного проекта** «__» ____ 20__ г.
- 3. Исходные данные к проекту:**

Наименование культур	Площадь, га		Урожайность, т/га	Норма внесения удобрений, т/га	
	%	га		органических	минеральных
Шифр А – Б – В –					
1.					
2.					
3.					
ИТОГО	F _п = га				

4. Разработать операционно-технологическую карту на выполнение сельскохозяйственной работы _____

Состав агрегата: основной _____

вспомогательный _____

Размеры рабочего участка: длина _____

ширина _____

Урожайность (норма высева, внесения), т/га _____

Уклон местности, % _____

Расстояние транспортировки груза, км _____

Дополнительные данные _____

5. Содержание расчетно-пояснительной записки: Реферат. Содержание. Введение. 1. Краткая характеристика и анализ производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия. 2. Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. 3. Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. 4. Разработка операционно-технологической карты выполнения сельскохозяйственной работы. Заключение. Список использованных источников. Приложения.

6. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков):

- сводная таблица производственных операций по сельскохозяйственному предприятию – 1–2 листа (формат А1);
- графики загрузки тракторов (по классам), автомобилей, самоходных сельскохозяйственных машин и потребности в рабочей силе (механизаторов и вспомогательных рабочих) – 1–2 листа (формат А1);
- план-график технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия – 1 лист (формат А1);
- операционно-технологическая карта выполнения сельскохозяйственной работы – 1 лист (формат А1).

7. Дата выдачи задания «_____» _____20__ г.

8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с обозначением сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов)

Раздел 1 «__» _____ 20__ г. – 10 % _____

Раздел 2 «__» _____ 20__ г. – 25 % _____

Раздел 3 «__» _____ 20__ г. – 25 % _____

Раздел 4 «__» _____ 20__ г. – 25 % _____

Оформление пояснительной записки и графического материала
«__» _____ 20__ г. – 15 % _____

Защита курсового проекта с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Руководитель _____
(подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(дата и подпись студента)

Примечание. Это задание прилагается к законченному проекту и представляется при его защите.

Приложение 4

Форма ведомости проектной документации

№ строки Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1					
2		Документация			
3					
4	A4 0159.133.00.000 ПЗ	Пояснительная записка	83		
5	A1 0159.133.00.000 Д1	Показатели процесса предпоследней обработки почвы в СПК «Маяк-Заполье»			
6		Кареличского района	1		
7					
8	A1 0159.133.00.000 ТБ1	Обзор конструкций почвообрабатывающих катков	1		
9					
10	A1 0159.133.00.000 ТБ2	Операционно-технологическая карта на обработку почвы	1		
11					
12	A1 0159.133.00.000 ТБ3	Показатели сравнения экономической эффективности модернизации агрегата			
13		комбинированного широкозахватного АКШ-7,2	1		
14	A1 0159.133.00.000 В0	Агрегат комбинированный широкозахватный АКШ-7,2 модернизированный			
17		Чертеж общего вида	2		
18	A1 0159.133.04.000 СБ	Секция катковая			
19		Сборочный чертеж	1		
20	*1 0159.133.14.100	Кронштейн			
21		Сборочный чертеж	1		4×A4
22	A3 0159.133.14.200	Катак			
23		Сборочный чертеж	1		
24					
25					
26					
			0159.133.00.000 ПД		
Изм./Лист	№ докум	Подп.	Дата		
Разраб	Иванов			Лит	Лист
Руковод	Петров			ц/д/п	1 2
Н. контр	Иванец			БГАТУ, гр. 81 эм	
Зав. кар	Сидаркин				
				Копировал	
				Формат А4	

Пример оформления списка использованных источников
(приводится в порядке упоминания в пояснительной записке)

Список использованных источников

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // КонсультантПлюс : Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.
2. Концепция системы машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства, первичной переработки и хранения основных видов сельскохозяйственной продукции на 2015 и на период до 2020 года (рекомендации по применению) / Национальная академия наук Беларуси ; В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : НАН Беларуси, 2014. – 138 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сборник отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию ; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 288 с.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сборник отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию ; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 469 с.
5. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
6. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учебное пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : БГАТУ, 2011. – 408 с.
7. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учеб. пособие Т. А. Непарко [и др.]; под ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 220 с.
8. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Т. А. Непарко [и др.] ; под общ. ред. Т. А. Непарко. – Минск : БГАТУ, 2013. – 308 с.

9. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учеб. пособие / Т. А. Непарко, А. В. Новиков, И. Н. Шило; под общ. ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.

10. Диагностика и техническое обслуживание машин. Практикум : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.]; под ред. А. В. Новикова. – 2-е изд., перераб. – Минск : БГАТУ, 2011. – 344 с.

11. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 340 с.

Технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур

Таблица П.6.1 – Озимая рожь

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: рожь не требовательна к почве, может расти на малоплодородных дерново-подзолистых песчаных, а также на торфяно-болотных почвах;

– *оптимальные агрохимические показатели*: $A_{\text{пах}}$ – 22–25 см, pH 5,5–6,0, содержание P_2O_5 и K_2O не менее 100 мг/кг почвы, гумуса 1,5–1,7 %.

Сорта: *Тетраплоидные*: Пуховчанка, Верасень, Сяброўка, Игуменская, Спадчына, Завея-2, Дубинская, Полновесная.

Диплоидные: Калинка, Радзіма, Ясельда, Зуброўка, Зарніца, Талисман, Юбилейная, Нива.

Тетраплоидные сорта следует размещать на более плодородных почвах.

Предшественники: многолетние бобовые травы (клевер), пелюшко-, горохо- и викоовсяные смеси, раннеспелые сорта гречихи, поукосно кукуруза, люпин на зеленую массу, ранний картофель. Размещают рожь и после ячменя, идущего по хорошо удобренным органическими удобрениями пропашным культурам.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Дискование или лушение стерни	Сразу после уборки стерневых предшественников (оптимальный срок уборки до 5 августа) после уборки бобово-злаковых смесей	Глубина зависит от засоренности, при наличии малолетних сорняков – 5–7 см, многолетних – 10–12 см. Цель: провокация сорняков на прорастание, сохранение влаги в почве, при этом снижается удельное сопротивление почвы и затраты на проведение вспашки, улучшается качество вспашки и повышается производительность почвообрабатывающих агрегатов
Вспашка или чизелевание в два следа	Не позднее, чем за 2–3 недели до посева озимой ржи или через 2 недели после лушения после уборки раннего картофеля.	Выполняется на глубину $A_{\text{пах}}$. Цель: уничтожение сорняков, заделка растительных остатков, удобрений, пестицидов, рыхление $A_{\text{пах}}$. Глубина 10–12 см (первое), второе – 15–17 см.
<i>Предпосевная</i> Культивация с боронованием и прикатыванием	Перед посевом (разрыв между обработкой и севом не более 1–2 дней)	Рыхление на глубину 5–8 см. Цель: уничтожение проростков сорняков, выравнивание почвы, создание благоприятных воздушного и водного режимов, способствующих дружному прорастанию семян
Система удобрения		
Основное	Под вспашку	Известкование проводят при $\text{pH} < 5,0$. Органические удобрения вносят в дозе 20–30 т/га (лучше под предшественник), фосфорные – 60–80 кг/га д. в.; калийные – 90–120 кг/га д. в. 10–15 кг/га P_2O_5 (аммофос или двойной суперфосфат)
Припосевное	Одновременно посевом	

1	2	3
Подкормки	I – весной (фаза кушения) – конец апреля; II – фаза выхода в трубку – II декада мая	45–60 кг/га N; 35–45 кг/га N (по результатам растительной диагностики)
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка Вторичная очистка и сортировка Протравливание	Сразу после уборки (III декада июля). После первичной очистки. После сушки Заблаговременно (осенью) или перед посевом	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Очистка от примесей (части стеблей, камни, сорняки, комья земли и т. д.). Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение до кондиции по чистоте – 98 %, получение выровненных по массе семян. Применяется для борьбы с болезнями семян один из протравителей: байтан-универсал с. п., витавакс 200, фундазол 50 % с. л. и др., доза препарата 2 кг/т семян
Сев		
Сплошной рядовой или узкорядный способ	С 25.08 до 20.09 в зависимости от зоны	Ширина междурядий – 7,5; 12,5; 15 см (0,2–0,25 т) Норма высева – 4,0–5,0 млн всхожих семян на 1 га, на торфяно-болотных почвах – 3,0–3,5 млн/га (0,15–0,175 т/га). Глубина заделки семян на легких почвах 4–5 см, на суглинистых – 2–3 см, на торфяно-болотных – 4–5 см
Уход за посевами		
Борьба с сорняками	Сразу после уборки предшественника	Гербицид: Раундап, 360 г/л в. р. или ураган, в. р. – 4–6 л/га (против многолетних сорняков)

Продолжение таблицы П.6.1

1	2	3
<p>Борьба с болезнями</p> <p>Борьба с вредителями</p> <p>Снегозадержание</p> <p>Ранневесеннее боронование</p>	<p>Третья декада октября.</p> <p>При наличии пороговой численности.</p> <p>Зимой</p> <p>При наступлении физической спелости почвы (конец апреля)</p>	<p>Фунгицид: фундазол, 50 % с. н. – 0,3–0,6 кг/га (против снежной плесени).</p> <p>Инсектициды: децис экстра – 0,05 л/га или БИ-58 новый – 1,5 л/га и др. (против шведской и озимой мух и др.).</p> <p>Улучшение условий перезимовки растений и водного режима почвы</p> <p>Цель: сохранение влаги в почве, улучшение аэрации, уничтожение розеток зимующих сорняков, уменьшение заражения растений снежной плесенью</p>
<p>Первая подкормка</p> <p>Борьба с сорняками</p> <p>Вторая подкормка</p> <p>Борьба с полеганием</p>	<p>Весной – фаза кущения.</p> <p>Фаза кущения до выхода в трубку (при наличии более 47 сорняков/м²).</p> <p>Фаза выхода в трубку</p> <p>Фаза выхода в трубку (одно- временно со II подкормкой)</p>	<p>Проводят поперек посевных рядков или по диагонали к посеву. 45–60 кг/га д. в. N (аммиачная селитра).</p> <p>Гербицид: 2,4–Д 500 г/л в.р. (0,9–1,7 л/га); агритокс, в. к. (1,0–1,5 л/га) и др. (против однолетних двудольных сорняков).</p> <p>35–45 кг/га д. в. N.</p> <p>Ретардант: хлормекват-хлорид 460 БАСФ, 42 % в.р. (2–3 л/га)</p>
<p>Борьба с болезнями</p> <p>Борьба с вредителями</p>	<p>В начале колошения (II декада июня).</p> <p>В начале колошения</p>	<p>Фунгицид: байлетон, 25 % с. п. (0,5 кг/га) или тилт, 25 % к. э. (0,5 л/га) и др. (против ржавчины бурой и стеблевой, септариоза и др.).</p> <p>Инсектицид: БИ-58, 40 % к.э. (1,0–1,2 л/га) или фастак, 10 % к. э. (0,1 л/га) и др. (против злаковых мух, тли, пьявицы и др.)</p>

1	2	3
		Многие обработки совпадают по фазам развития растений, поэтому применяют баковые смеси: удобрение + химическое средство защиты + препарат против полегания
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Прямое комбайнирование</p> <p>Раздельная уборка: – скашивание в валки; – подбор и обмолот валков</p>	<p>При влажности зерна 16 %–20 %, фаза полной спелости зерна (III декада июля).</p> <p>Фаза восковой спелости зерна (влажность 36 %–40 %); через 3–5 дней после скашивания (влажность зерна 20 %–22 %)</p>	<p>Проводится в срок, без потерь. Продолжительность уборки – 6–8 дней.</p> <p>При засоренности или полегании посевов, неравномерности созревания. Высота среза 15–20 см.</p> <p>Без потерь зерна</p>

Таблица П.6.2 – Озимая пшеница

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: высококультурные дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые и связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,6–6,0, содержание гумуса – не менее 2,0 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: Сузор’е, Капылянка, Гармония, Каравай, Былина, Гродненская 23, Легенда, Фантазия, Кобра, Саната, Сюита, Саква, Спектр, Завет, Декан, Щара, Прэм’ера, Узлёт.

Предшественники: однолетние бобово-злаковые травы, клевер одно- или полутраторагодичного пользования, люпин и крестоцветные культуры на зеленую массу, ранний картофель, возможен овес, идущий после пропашных культур.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лушение	Сразу после уборки стерневых предшественников (I декада августа).	Глубина лушения 6–8 см, при наличии многолетних сорняков – 10–12 см.
Вспашка	Через 8–10 дней после лушения, за 2–3 недели до сева	На глубину A _{пах} . С целью заделки удобрений, дернины, уничтожения сорняков, вредителей и возбудителей болезней
Безотвальная обработка	После уборки раннего картофеля	Двукратное чизелевание на глубину 10–12 и 15–17 см, на чистых от сорняков почвах

1	2	3
<i>Предпосевная</i> Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом (конец августа – начало сентября)	С целью выравнивания почвы, проводится на глубину 4–5 см. Разрыв между предпосевной обработкой и севом не допускается
Система удобрения		
Основное Припосевное Подкормки	Под вспашку. В рядки при севе. I – весной в начале вегетации при температуре почвы 7 °С – 8 °С на глубину 10 см (II–III декада апреля)	Органические удобрения в дозе 20–40 т/га навоза; P ₂ O ₅ – 60–100 кг/га, K ₂ O – 80–120 кг/га. Доза должна корректироваться с учетом содержания элементов питания в почве и планируемой урожайности. Азотные удобрения в дозе 30 кг/га д. в. применяются осенью только на бедных почвах. 15–20 кг/га д. в. P ₂ O ₅ . 50–70 кг/га д. в. азота в виде КАС или мочевины
	II – в фазу начала выхода в трубку (III декада мая)	30–40 кг/га д. в. азота в виде аммиачной селитры
Известкование	III – период колошения – молочная спелость. Осенью под основную обработку почвы	20–30 кг/га д. в. азота (5–8 % раствор мочевины), улучшает продовольственные качества зерна. При pH ниже 5,5 % доза рассчитывается по гидролитической кислотности
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка	Сразу после уборки (конец июля). После первичной очистки	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %)

1	2	3
<p>Вторичная очистка и сортировка Протравливание</p>	<p>После сушки. За 3–15 дней до сева</p>	<p>Доведение семян до ГОСТа по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 87 %. Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т); байтан-универсал с.п. (2,0 кг/т); ориус 6 ФС ФЛО (0,5 л/т), премис 200, к. с. (0,19 л/т) и др. – против снежной плесени, корневых гнилей, твердой и пыльной головни и плесневения семян. Агат-25 К, т.пс. (55 г/т) – регулятор роста, добавляется для стимуляции роста и развития, повышения устойчивости к болезням и увеличения урожайности, для подавления прорастания склероциев и спорыньи</p>
<p>С е в</p>		
<p>Способ сева – рядовой, узкорядный с технологической колеи</p>	<p>При устойчивой среднесуточной температуре воздуха +15 °С и ниже (25 августа – 15 сентября)</p>	<p>Ширина междурядий – 7,5; 12,5; 15 см. Норма высева – 4,0–5,0 млн всхожих семян на 1 га (0,2–0,25 т/га) Глубина заделки семян на легких почвах 4–5 см, на средних и тяжелых – 3–4 см</p>
<p>У х о д з а п о с е в а м и</p>		
<p>Борьба с сорняками Боронование</p>	<p>Через 1–2 дня после сева до всходов культуры или в фазе 3–5 листьев – кущения. Весной, при первой возможности выхода техники в поле (II–III декада апреля)</p>	<p>Кугар, к.с. – 0,75–1,0 л/га или марафон в.к. 375 г/л – 3,5–4,0 л/га (против однолетних злаковых и двудольных сорняков). Расход рабочего раствора 200–300 л/га. Поперек направления рядков, для борьбы с однолетними зимующими сорняками, сохранения влаги, активизации ростовых процессов, повышения эффективности азотной подкормки</p>

Окончание таблицы П.6.2

1	2	3
<p>Борьба с вредителями</p> <p>Борьба с болезнями</p> <p>Обработка ретардантами</p>	<p>В период вегетации (фаза начала выхода в трубку – колошение).</p> <p>В период вегетации.</p> <p>В начале выхода в трубку</p>	<p>Инсектициды: Актеллик 50 % к.э. (1,0 л/га); децис экстра, 12,5 % к.э. (0,05 л/га); каратэ, 5 % к. э. (0,2 л/га) и др. (против пьявиц, злаковых тлей, трипсов и др.).</p> <p>Фунгициды: рекс, к. с. (0,6 л/га); спортак, 45 % к. э. (1,0 л/га); тилт, 25 % к.э. (0,5 л/га).</p> <p>Хлормекват-хлорид 750, в.р.к. – 1,0–1,25 л/га (ДК 31/32) и др. – для предотвращения полегания</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Прямое комбайнирование</p>	<p>В фазу конец восковой – полная спелость зерна (влажность 15 %–20 %) – конец июля – начало августа</p>	<p>Убирают в сжатые сроки (5–7 дней).</p>

Таблица П.6.3 – Озимое тритикале

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,5–7,0, содержание гумуса – не менее 1,6 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: Михась, Мара, Идея, Модуль, Сокол, Кастусь, Дубрава, Рунь, Жытень, Марко, Прадо, Торнадо.

Предшественники: многолетние и однолетние бобовые травы, зернобобовые смеси на зеленый корм, скороспелые диплоидные сорта гречихи, рапс, кукуруза на зеленый корм, ранний картофель, овес по пропашным и многолетним кормовым культурам.

121

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лущение стерни	Сразу после уборки стерневых предшественников (конец июля – начало августа).	Глубина лущения 6–8 см, при наличии многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см.
Вспашка	Через 8–10 дней после лущения, за 2–3 недели до сева	На глубину A _{пах}
Безотвальная обработка	После уборки раннего картофеля	Чизелевание диагонально-перекрестное в два следа на глубину 14–16 и 16–18 см

1	2	3
Предпосевная Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания почвы на глубину 4–5 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не допустим
Система удобрения		
Основное Припосевное Подкормки	Под вспашку, не менее чем за две недели до посева. В рядки при посеве. I – при возобновлении вегетации, среднесуточная	Органические удобрения в дозе 20–40 т/га навоза. 60–70 кг/га P ₂ O ₅ и 70–90 кг/га K ₂ O. Для получения планируемой урожайности доза должна корректироваться с учетом почвенных запасов. Азотные удобрения в дозе 30 кг/га д.в. применяются с осени только на бедных почвах. 10–15 кг/га д.в. P ₂ O ₅ . Вносят 60–70 кг/га д.в. азота в виде КАС
	температура воздуха +5 °С (III декада апреля). II – в фазу начала выхода в трубку	Вносят 30–40 кг/га азота (аммиачная селитра, мочевины). В эту фазу рекомендуется проводить подкормку микроэлементами (B, Mn)
Известкование	Осенью под основную обработку почвы	При pH ниже 5,5 доза определяется по гидролитической кислотности
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка	Сразу после уборки (III декада июля – I декада августа)	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции

1	2	3
Сушка. Вторичная очистка и сортировка. Протравливание	После первичной очистки. После сушки. За 3–15 дней до посева	С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 85 %. Витавакс 200 ФФ, 34,1 % в. с. к. (2,0 кг/т); раксил 060 ФС, 6 % к. с. (0,5 кг/т); максим, 2,5 % к.с. (2 кг/т) и др. против корневых гнилей, септориоза, порыньи
С е в		
Способ посева – сплошной рядовой или узкорядный	Срок сева с 25 августа по 20 сентября в зависимости от зоны	Ширина междурядий 7,5; 12,5; 15 см. Норма высева: на суглинистых – 4,0–4,5 млн всхожих семян/га (0,20–0,22 т/га), на легких почвах до 5,0 млн/га (0,25 т/га). Глубина заделки семян: на легких почвах – 4–5 см, на суглинках – 2–3 см
У х о д з а п о с е в а м и		
Борьба с сорняками	После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней). Через 1–2 дня после сева до всходов культуры. Весной в фазу кущения, через 6–7 дней после боронования	Опрыскивание по вегетирующим многолетним сорнякам (пырей, осот) ураган, 48 % к. э. (4–6 л/га), раундап, 36 % в. р. (4–6 л/га). Расход воды 200–300 л/га. Опрыскивание почвы против однолетних двудольных и злаковых сорняков кварц-супер, 550 г/л в.к. с. (1,5–2,0 л/га), рейсер, 25 % к.э. (1–2 л/га). Опрыскивание посевов против однолетних двудольных сорняков агритокс, 500 г/л в. к. (1,0–1,5 л/га), ковбой, 40 % в. р. (0,125–0,190 л/га), диален-супер, в.р. (0,5–0,7 л/га)

1	2	3
<p>Боронование</p> <p>Обработка ретардантами</p> <p>Борьба с болезнями</p>	<p>Весной, при первой возможности выхода техники в поле (III декада апреля).</p> <p>В фазу начала выхода в трубку (II декада мая).</p> <p>В период вегетации</p>	<p>С целью борьбы с однолетними зимующими сорняками, улучшения аэрации почвы, ростовых процессов, повышения эффективности азотной подкормки.</p> <p>Против полегания высокорослых сортов (Идея, Дубрава) хлормекват хлорид 460 БАСФ, 42 % в.р. (2 л/га).</p> <p>Импакт с. к. (1,0 л/га) и др. – против септариоза, фузариоза колоса; феразим, к. с. (0,5–0,6 л/га) – против корневых гнилей, мучнистой росы, церкоспореллеза, сетчатой пятнистости</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Прямое комбайнирование</p>	<p>При влажности зерна 20 %–15 %</p>	<p>Так как многие сорта склонны к прорастанию зерна на корню, уборку озимого тритикале проводят в первую очередь, чтобы избежать перестоя и попадания созревших посевов под дождь.</p> <p>При неравномерном созревании уборку проводят выборочно по мере созревания участков. Начинают уборку, когда в фазе восковой спелости находится 10 %–15 %, а в фазе полной – 85 %–90 % зерна.</p> <p>Неполеглые и короткостебельные хлеба убирают в утренние и вечерние часы, сильнополеглые посевы – в сухое время</p>

Таблица П.6.4 – Ячмень

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: требователен к почвенному плодородию. Возделывают на дерново-карбонатных, дерново-подзолистых суглинистых почвах, подстилаемых моренным суглинком. Пригодны дерново-подзолистые почвы, подстилаемые с глубины 0,5 м песками, а также осушенные торфяники низинного типа;

– *оптимальные агрохимические показатели*: $A_{\text{пах}}$ – 20–22 см; pH 5,6-6,0; содержание P_2O_5 и K_2O не менее 150 мг/кг почвы, гумуса 1,8 %.

Сорта. *Скороспелые*: Гастинец, Тюрингия, Сильфид, Фонтейн;

среднеспелые: Бурштын, Баронесса, Гонар;

среднепоздние: Сябра, Талер, Атаман, Антыяго, Сталы, Дзивосны, Атол, Якуб, Стратус, Филадельфия, Бровар.

Предшественники: пропашные культуры (картофель, корнеплоды, кукуруза), зернобобовые и многолетние травы. Допускается размещение ячменя после овса и гречихи.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лушение стерни	Сразу после уборки стерневого предшественника (I–II декада августа)	Глубина 6–8 см. Цель: провокация сорняков на прорастание, сохранение влаги в почве, улучшение условий для проведения последующей вспашки

1	2	3
<p>Вспашка</p> <p>Культивации Чизелевание (на чистых от сорняков почвах)</p> <p><i>Предпосевная</i> Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или ранневесенняя культивация (суглинистые почвы)</p> <p>Предпосевная культивация с боронованием и прикатывание</p>	<p>Через 2–3 недели после лущения.</p> <p>По мере появления сорняков. После уборки пропашных культур (сентябрь).</p> <p>При наступлении физической спелости почвы (II–III декада апреля).</p> <p>Перед посевом (разрыв между обработкой и севом не более 1 дня)</p>	<p>Глубина $A_{\text{пах}}$. Цель: уничтожение сорняков, заделка растительных остатков, удобрений, пестицидов, рыхление $A_{\text{пах}}$.</p> <p>Глубина 10–12 см. Цель: уничтожение сорняков, выравнивание поля. Рыхление почвы в два следа – первое на глубину 10–12 см, второе – на глубину $A_{\text{пах}}$, поперек или по диагонали первого прохода. Цель: уничтожение сорняков, заделка удобрений, выравнивание поля. Рыхление на глубину 6–8 см. Цель: сохранение влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение температурного режима.</p> <p>Рыхление на глубину 5–7 см. Цель: уничтожение проростков сорняков, выравнивание почвы, создание благоприятных воздушного и водного режимов, способствующих дружному прорастанию семян</p>
<p>С и с т е м а у д о б р е н и я</p>		
<p>Основное</p>	<p>Под вспашку осенью или весной под культивацию (на легких почвах)</p>	<p>Органические удобрения вносят под предшествующую культуру. Известкование проводят при $\text{pH} < 5,5$</p>

Продолжение таблицы П.6.4

1	2	3
Припосевное	Весной под культивацию. Одновременно с посевом	Фосфорные – 60–90 кг/га д. в.; Калийные – 80–120 кг/га д. в. Азотные – 60–70 кг/га д. в. 10–15 кг/га P ₂ O ₅ в рядки при посеве. При низкой обеспеченности почв микроэлементами применяются микроудобрения (медные, борные, цинковые)
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка Сортировка Протравливание	При поступлении семян на ток (начало августа). После очистки. После сушки. Заблаговременно (за 1–2 недели до посева)	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Очистка от примесей. Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Получение выровненной по массе фракции, доведение до чистоты семян 98 %, всхожести – 90 %. Препараты: байтан-универсал СП (2 кг/т семян), витавакс 200, 75 % с. п. – 3 кг/т семян, фундазол, 50 % с. п. – 2–3 кг/т семян и др. (против пыльной головни, корневых гнилей, плесневения семян и др.). Обработка семян стимуляторами роста и микроудобрениями (Агат-25К, Сейбит-П, Симбионт-1 и др.). При низком содержании в почве микроэлементов в раствор добавляют бор – 10 г, медь – 30 г, марганец – 18 г, цинк – 12 г на 1 т семян
С е в		
Способ: сплошной рядовой	Оптимальный срок при температуре почвы +5 °С на глубине 8–10 см (конец апреля)	Ширина междурядий 7,5 или 15 см

Продолжение таблицы П.6.4

1	2	3
или узкорядный (с оставлением технологической колеи)		<p>Норма высева 4,0–5,0 млн семян на 1 га (0,2–0,25 т/га) на суглинистых и супесчаных почвах, на торфяно-болотных – 3,5–4,0 млн. всхожих зерен/га (0,18–0,20 т/га).</p> <p>Глубина заделки семян на тяжелых почвах – 2–3 см, на легких – 5–6 см (0,175–0,20 т/га)</p>
Уход за посевами		
Боронование посевов	<p>До всходов (через 3–5 дней после сева).</p> <p>После всходов (фаза 3–4 листьев) – 1 половина мая</p>	<p>Борьба с сорняками, разрушение почвенной корки.</p> <p>Проводится поперек или по диагонали к рядкам посева.</p> <p>Предусматриваются те же цели</p>
Борьба с сорняками	<p>Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам.</p> <p>Фаза кущения ячменя (II–III декада мая)</p>	<p>Гербициды: раундап 360 г/л в.р. (4–6 л/га), ураган, ВР и др. (против однолетних и многолетних сорняков).</p> <p>Линтур, в. д. г. (0,12–0,18 кг/га), ларен, с. п. (10 г/га), ланцет, к. э. (1,0–1,25 л/га) и др. (против однолетних двудольных сорняков, против осота, горца и ромашки и др.). Внесение равномерное с использованием технологической колеи</p>
Борьба с болезнями	<p>Опрыскивание в период вегетации по мере необходимости</p>	<p>Фунгициды: байлетон, СП (0,5 кг/га) или тилт, к.э. (0,5 л/га) и др. (против ржавчины, мучнистой росы, сетчатой пятнистости)</p>

1	2	3
Борьба с вредителями Борьба с полеганием	Опрыскивание в период вегетации по мере необходимости. Фаза конец выхода в трубку	Инсектициды: БИ-58 новый (1,0–1,2 л/га), каратэ, КЭ (0,15–0,2 л/га) и др. (против злаковых мух, трипсов, тлей, пьявиц). Ретарданты: терпал Ц, 460 г/л в. р. к. (1,5–2,0 л/га), серон, в.р. (0,5–1,0 л/га)
У б о р к а у р о ж а я		
Прямое комбайнирование Раздельная уборка: – скашивание в валки; – подбор и обмолот валков	При влажности зерна 20%–22%. Влажность зерна более 22%. Влажность зерна менее 22%	Оптимальные сроки, без потерь. При засоренности или полегании посевов. Соблюдение оптимальных сроков, уборка без потерь. Не позднее 5 дней после скашивания в валки

Таблица П.6.5 – Яровая пшеница

Требования к почве:

– *тип, разновидность:* плодородные дерново-карбонатные и дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые и связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком, а также торфяно-болотные почвы низинного типа;

– *оптимальные агрохимические показатели:* рН не менее 5,8; содержание гумуса – не менее 1,8 %; Р₂О₅ и К₂О – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: Мунк, Иволга, Банти, Виза, Игна, Ростань, Контеса, Дарья, Фазан, Тризо, Рассвет, Кваттро, Хелия, Ману, Кокса, Тома.

Предшественники: зернобобовые и пропашные культуры (корнеплоды, картофель), крестоцветные.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лушение	После уборки стерневых предшественников (август).	Лушение стерни дисками на глубину 10–12 см – для провокации сорняков.
Вспашка	После уборки предшественника или через 2–3 недели после лушения.	Плугами с предплужниками на глубину А _{пах.}
Культивация	После вспашки, по мере появления сорняков (август – октябрь)	Две-три культивации поперек или по диагонали к направлению вспашки

1	2	3
<p>Подкормка</p> <p>Некорневая подкормка</p> <p>Известкование</p>	<p>Стадия первого узла у пшеницы.</p> <p>Стадия 1-го или 2-го узла у пшеницы.</p> <p>Осенью под основную обработку почвы</p>	<p>20–40 кг/га д.в. азота в виде медленнодействующей мочевины или 30 кг/га д.в. азота в виде КАС при разбавлении водой 1:4.</p> <p>Сульфат меди (200–300 г/га) и сульфат марганца (220–330 г/га по препарату).</p> <p>При рН ниже 5,5, доза определяется по гидролитической кислотности</p>
<p>Подготовка семян к посеву</p>		
<p>Первичная очистка</p> <p>Сушка</p> <p>Вторичная очистка и сортировка</p> <p>Протравливание</p>	<p>Сразу после уборки (начало августа).</p> <p>После первичной очистки.</p> <p>После сушки.</p> <p>За 3–15 дней до посева</p>	<p>К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей.</p> <p>Доведение семян до стандартной влажности – 15,5 %.</p> <p>Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 87 %.</p> <p>Витавакс 200 ФФ, 34 % в. с. к. (3,0 л/т); байтан-универсал, 19,5 % с.п. (2,0 кг/т), ориус, 6 ФС ФЛО (0,5 л/т), премис 200, 20 % к.с. (0,15 л/т) – против корневых гнилей, твердой головни и плесневения семян. Расход воды 10 л/т семян</p>
<p>Сев</p>		
<p>Сплошной рядовой способ сева или узкорядный с оставлением технической колеи</p>	<p>При температуре почвы на глубине заделки семян +2 °С и выше (с 10 апреля по 5 мая в зависимости от зоны)</p>	<p>Ширина междурядий 7,5; 12,5 и 15 см.</p> <p>Норма высева – 5,0–5,5 млн всхожих семян/га (0,25–0,275 т/га).</p> <p>Глубина заделки семян: на легких почвах – 5–6 см, на средних и тяжелых – 3–4 см, торфяно-болотных – 4–5 см</p>

Уход за посевами		
Боронование	Через 3–5 дней после сева до всходов культуры.	Поперек направления рядков или по диагонали к посеву для борьбы с сорняками, сохранения влаги, активизации ростовых процессов.
Борьба с болезнями	При появлении флага-листа, при появлении пятен болезней на 3-м (сверху) листе (июнь – июль).	Альто-супер, 33 % к. э. (0,4 л/га), бампер, 25 % к. э. (0,5 л/га), тилт, 25 % к. э. (0,5 л/га), феразим, 50 % к.с. (0,6 л/га) и др. – против мучнистой росы, бурой ржавчины, септориоза и фузариоза колоса.
Борьба с вредителями	В период вегетации при превышении пороговой численности вредителей	Децис экстра КЭ, 12,5 % к. э. (0,05 л/га); каратэ КЭ (0,15–0,2 л/га), циперон, КЭ (0,2 л/га) и др. – против злаковых мух, трипсов, листовых пилильщиков, злаковых тлей, пьявиц, злакового минера, матового мертвоеда
Уборка урожая		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 20 %–15 %	Уборка в течение 10 дней

Таблица П.6.6 – Яровое тритикале

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,5–7,0, содержание гумуса – не менее 1,6 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: Инесса, Лана, Карго, Ванад.

Предшественники: пропашные культуры, зернобобовые, многолетние бобовые травы, крестоцветные, гречиха, лен.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
С и с т е м а о б р а б о т к и п о ч в ы		
<i>Основная</i> Дискование	После уборки многолетних трав (I декада августа).	Разделка дернины в перекрестно-диагональном направлении на глубину 5–7 см.
Вспашка		Плугами с предплужниками на глубину A _{пах} .
Культивация	После уборки предшественника или через 2–3 дня после дискования (конец августа). После вспашки (сентябрь–октябрь)	Две-три культивации по мере появления сорняков, поперек или по диагонали к направлению вспашки

1	2	3
<p>Безотвальная обработка</p> <p><i>Предпосевная</i></p> <p>Ранневесенняя культивация или боронование</p> <p>Предпосевная культивация</p> <p>Обработка комбинированными агрегатами</p>	<p>После пропашных (сентябрь).</p> <p>При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).</p> <p>Через 4–5 дней после первой обработки.</p> <p>Перед севом</p>	<p>Чизелевание диагонально-перекрестное в два следа на глубину 10–12 и 16–18 см на почвах чистых от многолетних сорняков. На легких почвах – культивация на глубину 10–12 см.</p> <p>На суглинистых почвах на глубину 6–8 см, на супесчаных почвах на глубину 5–7 см с целью закрытия влаги, уничтожения проростков сорняков, улучшения температурного режима.</p> <p>На глубину 10–12 см с целью заделки минеральных удобрений, уничтожения сорняков.</p> <p>С целью выравнивания почвы, на глубину 4 см. Разрыв между предпосевной обработкой и севом не допускается</p>
<p>Система удобрения</p>		
<p><i>Основное</i></p>	<p>Осенью под вспашку.</p> <p>Весной под предпосевную культивацию</p>	<p>Органические удобрения вносятся под предшественник. Средняя доза фосфорных удобрений – P₅₀₋₆₀, калийных – K₅₀₋₇₀. Для получения планируемой урожайности доза должна корректироваться с учетом почвенных запасов.</p> <p>Азотные удобрения применяются в дозе 90–120 кг/га д.в. Дробное внесение азотных удобрений способствует повышению содержания белка в зерне</p>

1	2	3
Припосевное Известкование	В рядки при посеве. Осенью под основную обработку почвы	10–15 кг/га д.в. P ₂ O ₅ . При pH ниже 5,5 доза определяется по гидролитической кислотности
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка Вторичная очистка и сортировка Протравливание	Сразу после уборки (I–II декада августа). После первичной очистки. После сушки. За 3–15 дней до посева	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 85 %. Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,0 кг/т), раксил, 6 % к.с. (0,5 л/т), максим, 2,5 % к. с. (2 л/т), суми-8, 2 % ФЛО (1,5 л/т) – против фузариозных и гельминтоспориозных гнилей, септориоза, спорыньи. Расход воды 10 л/т
С е в		
Сплошной рядовой способ посева	При температуре почвы на глубине заделки семян > +2 °С° (конец апреля – май)	Ширина междурядий 15 см. Норма высева – 5,0–5,5 млн всхожих семян/га (0,25–0,275 т/га). Глубина заделки семян: на легких почвах – 4–5 см, на суглинках – 3–4 см

1	2	3
Уход за посевами		
Борьба с сорняками	После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней). Весной в фазу кушения.	Ураган, 48 % к.э. (4–6 л/га), раундап, 36 % в.р. (4–6 л/га) – опрыскивание по вегетирующим многолетним сорнякам (пырей, осот). Расход воды 200–300 л/га.
Борьба с вредителями	В фазе 2–3 листьев (II декада мая).	Диален, 40 % в.р. (2,25 л/га); линтур, 70 % в.г. (0,1 л/га); диален супер, в.р. (0,5–0,7 л/га) и др. – опрыскивание посевов против однолетних двудольных сорняков.
Борьба с болезнями	В фазу появления флагового листа.	Децис, 2,5 % к.э. (0,25 л/га); каратэ, 5 % к.э. (0,2 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га) – против злаковых мух.
Обработка регуляторами роста	В фазу начала выхода в трубку (июнь)	Альто супер, 33 % к.э. (0,4 л/га) – против септориоза, спорыньи. Квартазин, 100 г/га и эмистим (10 мл/га) – для повышения урожайности
Уборка урожая		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 20 %–15 %	Уборка в сжатые сроки

Таблица П.6.7 – Овес

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком и песками;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,6–6,0, содержание гумуса – не менее 1,6 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 120 мг/кг почвы.

Сорта: Буг, Эрбграф, Альф, Белорусский голозерный, Вандроўнік, Асілак, Грамена, Полонез, Дукат, Стралец, Багач, Чакал, Юбиляр, Запавет.

Предшественники: пропашные и бобовые культуры, допустимы – зерновые колосовые, гречиха, злаковые травы.

138

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лущение	После уборки стерневых предшественников (I–II декада августа).	Лущение стерни, для провокации сорняков на прорастание. Глубина 5–7 см на чистых от сорняков полях, на засоренных почвах – 10–12 см
Вспашка	После уборки предшественника или через 2–3 недели после лущения	На глубину A _{пах} , с целью уничтожения сорняков, заделки удобрений, стерни, рыхления A _{пах} .

1	2	3
Безотвальная обработка	После пропашных, на чистых от многолетних сорняков почвах (сентябрь)	Чизелевание диагонально-перекрестное в два следа: на глубину 10–12 см – в первый раз и на глубину $A_{\text{пах}}$ – во второй
<p><i>Предпосевная</i></p> <p>Ранневесенняя культивация или боронование (на легких почвах)</p> <p>Предпосевная культивация</p> <p>Обработка комбинированными агрегатами</p>	<p>При наступлении физической спелости почвы (II–III декада апреля).</p> <p>Через 4–5 дней после первой обработки (конец апреля).</p> <p>Перед севом</p>	<p>На глубину 5–7 см, с целью задержки влаги в почве, уничтожения сорняков, улучшения температурного режима.</p> <p>На глубину 5–8 см, с целью заделки удобрений, выравнивания почвы, уничтожения сорняков.</p> <p>С целью выравнивания почвы на глубину 4 см. Разрыв между предпосевной обработкой и севом не допускается</p>
Система удобрения		
<p><i>Основное</i></p> <p>Припосевное</p>	<p>Осенью под вспашку.</p> <p>Весной под предпосевную культивацию.</p> <p>В рядки при севе</p>	<p>Средняя доза фосфорных удобрений – P_{50-60}, калийных – K_{80-120}. Доза должна корректироваться с учетом почвенных запасов.</p> <p>Азотные удобрения применяются в дозе 60–90 кг/га д. в.</p> <p>Дробное внесение азотных удобрений не эффективно. 10–15 кг/га д.в. P_2O_5</p>

1	2	3
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка Вторичная очистка и сортировка Протравливание	Сразу после уборки (I–II декада августа). После первичной очистки. После сушки. За 3–15 дней до сева	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 90 %. Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т); премис тотал, 35 % к.с. (1,5 л/т), суми, 8,2 % ФЛО (1,5 кг/т), прелюд, 50 % с.п. (2,0 кг/т) – против корневых гнилей, твердой и пыльной головни, плесневения семян, красно-бурой пятнистости, корончатой ржавчины. При низком содержании в почве семена обрабатывают микроэлементами. Агат-25 К, т. пс. (55 г/т) – регулятор роста, добавляется с целью повышения устойчивости к болезням
С е в		
Сплошной рядовой или узкорядный способ посева	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля)	Ширина междурядий 7,5 и 15 см. Норма высева – 4,5–5,5 млн всхожих семян/га (0,225–0,275 т/га). Глубина заделки семян: на тяжелых суглинистых почвах – 2–3 см, на легкосуглинистых – 3–4 см, на супесчаных – 4–5 см

1	2	3
Уход за посевами		
<p>Борьба с сорняками</p> <p>Боронование</p> <p>Борьба с болезнями</p> <p>Борьба с вредителями</p>	<p>В фазе 2–3 листьев – начало кушения.</p> <p>После сева до всходов культуры и в фазе 3–4 листьев.</p> <p>При появлении флаг-листа, в фазе выметывания, цветения.</p> <p>В фазу 2–3 листьев – кушения, трубкования, выметывания</p>	<p>Гранстар 75 % с. т. с. (15–20 г/га); порза, СП (15–20 г/га); фортис ВДГ, (15–25 г/га) и др. – против однолетних двудольных сорняков. Лонтрел 300, 30 % в. р. (0,16–0,2 л/га) – против осота, горца, ромашки.</p> <p>Поперек или по диагонали к направлению рядков для борьбы с сорняками, сохранения влаги, активизации ростовых процессов.</p> <p>Импакт, 25 % с.к. (0,5 л/га), фоликур, 25 % к.э. (1 л/га), феразим, 50 % к. с. (0,6 л/га) и др. – против корончатой ржавчины, красно-бурой пятнистости.</p> <p>Децис экстра, 12,5 % к.э. (0,05 л/га), каратэ КЭ (0,15-0,2 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га) и др. – против злаковых мух, пьявиц, злаковых тлей, трипсов</p>
Уборка урожая		
Прямое комбайнирование	В фазу полной спелости (начало августа)	Уборка в течение 4–5 дней

Таблица П.6.8 – Кукуруза

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы, а также супесчаные и песчаные, подстилаемые мореным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: оптимальная глубина $A_{\text{пах}}$ – 28–32 см, pH 5,8-7,0, P_2O_5 и K_2O не менее 150 мг/кг почвы, содержание гумуса не ниже 1,8 %.

Гибриды: Бемо 172 СВ, Молдавский 257 СВ, Бемо 182 СВ, Алмаз, Порумбень 175 СВ, Балтис, Белиз, Полесский 212 СВ, Матеус, Либеро и др.

Предшественники: пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, удобренные навозом зерновые. Кукуруза может возделываться на одном участке в течение 2–3 лет.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лущение или дискование (после многолетних трав)	Сразу после уборки предшественника (II–III декада августа).	Глубина 6–8 см (при наличии малолетних сорняков) или 10–12 см, если поле засорено многолетними сорняками. Цель: создание оптимальных агрофизических свойств почвы, провокация сорняков на прорастание.
Вспашка	Через 2 недели после лущения	На глубину $A_{\text{пах}}$. Цель: уничтожение сорняков, заделка растительных остатков, удобрений, уничтожение зачатков вредителей и болезней. На легких почвах, не засоренных многолетними сорняками, осенняя обработка состоит из лущения, дискования

1	2	3
<p>Культивации (2–3 раза)</p> <p><i>Предпосевная</i></p> <p>Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или культивация (связные почвы)</p> <p>Культивации (1–2) с выравниванием и прикатыванием почвы (комбинированные агрегаты)</p> <p>Основное</p>	<p>По мере появления сорняков.</p> <p>При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая)</p> <p>Срок проведения с интервалом 4–5 дней, последняя перед посевом</p> <p>Под вспашку осенью или весной под культивацию на легких почвах</p>	<p>или чизелевание в два следа. Вспашку проводят весной с одновременной заделкой навоза.</p> <p>После пропашных культур проводят вспашку или культивацию.</p> <p>Цель: закрытие влаги, улучшение водного и теплового режимов почвы, уничтожение проростков сорняков.</p> <p>Рыхление на глубину 5–8 см.</p> <p>Цель: уничтожение проростков сорняков, выравнивание почвы, заделка удобрений, создание ложа для семян.</p> <p>Органические удобрения – 35–40 т/га на окультуренных суглинистых почвах и 40–50 т/га на супесчаных почвах. На постоянных участках рекомендуется вносить 100–120 т/га органических удобрений один раз в 3 года</p>

1	2	3
Система удобрения		
Припосевное	Под предпосевную культивацию (на связных почвах). Одновременно с посевом	Для средне окультуренных почв применяют: 60–80 кг/га Р ₂ О ₅ и 90–120 кг/га К ₂ О. Доза азота – 90–120 кг/га д. в. 10–20 кг/га Р ₂ О ₅
Подкормки (на легких почвах)	Фаза 5–8 листьев и появления метелки	При высоком содержании фосфора в почве необходимо вносить только 20 кг/га Р ₂ О ₅ при посеве. На легких почвах ¹ / ₃ часть азота вносят под предпосевную культивацию и ² / ₃ – во время рыхления междурядий или с поливной водой
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка Вторичная очистка и сортировка Протравливание или инкрустация	Сразу после уборки (II декада сентября). После очистки. После сушки. Заблаговременно (не позднее 15 дней до посева)	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Очистка от примесей. Доведение семян до кондиционной влажности (14 %). Получение выровненной по массе фракции, доведение до чистоты семян до 98 %, всхожести – 90 %. Препараты: против болезней один из препаратов: витавакс 200, 75 % с.п. (2 кг/т семян), премис, КС (1,5 кг/т семян), роялфо 42 С (480 г/л) и др. При недостатке в почве микроэлементов хороший результат дает добавление в раствор микроудобрений: борная кислота (0,01 %–0,03 %), сернокислый марганец (0,03 %–0,05 %), медный купорос (0,05 %), сернокислый цинк (0,03 %–0,05 %)

1	2	3
С е в		
Способ: широкорядный пунктирный	При прогревании почвы на глубине заделки семян до 8–10 °С (III декада апреля – I декада мая)	Расстояние между рядами 70 см. Глубина заделки семян – 5–6 см на легких почвах или 3–5 на связных. Оптимальная густота стояния растений на зерно – 80–100 тыс/га, на силос – 90–120 тыс/га. Норма высева 0,020–0,025 т/га
У х о д за посевами		
Боронование (до всходов) 2-х кратное	Через 4–6 дней после сева, повторить через 4–5 дней (при необходимости).	Уничтожение сорняков, разрушение почвенной корки (при необходимости повторяют 2–3 раза). Проводят поперек посева или по диагонали. Заглубление борон на 1–2 см меньше глубины заделки семян.
Боронование (после появления всходов)	Фаза 3–4 листьев (начало июня).	Предусматривает те же цели. Проводят в сухую погоду, в дневные часы поперек или по диагонали к посевам. Глубина 4–5 см, на засоренных многолетними сорняками почвах – 8–10 см.
Междурядные обработки	Фаза 3–5 листьев, дальнейшие – по мере необходимости	Цель: уничтожение сорняков, рыхление почвы. На легких почвах междурядную обработку совмещают с подкормкой
Борьба с сорняками	После уборки предшественника.	Гербициды: раундап (2–5 л/га) – против многолетних двудольных и злаковых сорняков (осот полевой, пырей ползучий и др.); лонтрел 300 (0,3 л/га) – против многолетних двудольных
Борьба с вредителями	Фаза 3–5 листьев кукурузы. Внесение в почву с семенами при посеве. Фаза 3–4 листа кукурузы	и некоторых однолетних двудольных сорняков. Инсектициды: каунтер (15 кг/га), против проволочника при наличии 3-х личинок на 1 м ² ; каратэ, ВРГ (0,2 л/га), децис экстра, КЭ (0,1 л/га) – против шведской мухи, кукурузного мотылька

1	2	3
Борьба с болезнями	Фаза выбрасывания нитей	Фунгициды: азоцен, 25 % с.п. (0,5 кг/га), байлетон, СП (0,5 кг/га) – против пузырчатой головни, корневых гнилей, фузариоза, плесневения початков
Уборка урожая		
На силос	Фаза молочно-восковой и восковой спелости зерна (I–II декада сентября).	Содержание сухого вещества – 30 %–35 %. Высота скашивания не более 10–12 см. Длина резки зеленой массы в фазе молочно-восковой спелости – 2–3, восковой спелости початков – 1 см. Содержание влаги в зерне не выше 40 %. Убирают двумя способами: в початках и с обмолотом на зерно. I – очищенные от оберток початки сушат при температуре не выше 70 °С–80 °С до влажности 25 %–30 %. После обмолота зерно доводят до стандартной влажности (14 %). II – обмолот зерна в поле проводят при влажности зерна менее 30 %. Влажное зерно измельчают и силосуют в башнях и траншеях или сушат в зерносушилках. Влажное зерно должно быть обработано в течение 4 часов после обмолота.
На зерно	Фаза перехода растений от восковой к полной спелости (до 5–10 октября)	
Уборка початков		Початки измельчают и скармливают в свежем виде или силосуют в башнях (траншеях). Хранение початков слоем 20–30 см не более 3–4 суток, в дождливую погоду не более суток

Таблица П.6.9 – Гречиха

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: малотребовательна к почве, дерново-карбонатные, дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,2 и выше, содержание гумуса – не менее 1,5 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: *диплоидные* – Анита Белорусская, Жняярка, Кармен, Смуглянка;

тетраплоидные – Свитязянка, Илия, Лена, Александрина.

Предшественники: озимые зерновые, зернобобовые культуры, пропашные и многолетние травы.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лущение стерни	После уборки стерневых предшественников (III декада июля – I декада августа)	Глубина лущения 5–7 см, при наличии многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см
Вспашка Культивации (2–3 раза)	После уборки предшественника или через две недели после лущения. По мере появления сорняков	На глубину A _{пах} . В диагонально-перекрестном направлении, на глубину 8–12 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков

1	2	3
Подготовка семян к севу		
Первичная очистка Сушка Сортировка	Сразу после уборки (III декада августа). После первичной очистки. После сушки в течение осенне-зимнего периода	Семена должны быть не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 85 %. Масса 1000 семян диплоидных сортов должна быть не ниже 25 г, тетраплоидных – 35 г. Борная кислота (100 г/т), молибдат аммония (600 г/т), сульфат цинка (300 г/т) – на почвах бедных микроэлементами. Расход воды 10 л/т семян. В растворе должно быть не более 2 микроэлементов
Обработка семян микроэлементами и физиологически активными веществами (ФАВ)	Перед посевом или за 3–15 дней до сева	Мальтамин, гидрогумат, феномелан в дозе 200–400 мл на гектарную норму семян, с целью повышения устойчивости гречихи к заморозкам, засухе
С е в		
Широкорядный или рядовой способ	Температура почвы на глубине 10 см +8...+10 °С, температура воздуха +10...+13 °С (в южных районах – до 15 мая,	Широкорядный однострочный с междурядьями 45 см, рядовой – 15 см. Норма высева тетраплоидных сортов при рядовом севе 2,5–3,0 млн всхожих семян/га (0,125–0,150 т/га), при широко-рядном – 1,0–1,5 млн/га (0,05–0,075 т/га); диплоидных соответственно 3,0–4,0 (0,150–0,200 т/га) и 1,5–2,0 млн/га (0,075–0,10 т/га)

1	2	3
	в северных – в конце мая – начале июня)	Глубина заделки семян тетраплоидных сортов 4–5 см, диплоидных – 3–4 см. При севе в сухую почву глубина заделки семян увеличивается на 2 см
У х о д з а п о с е в а м и		
<p>Прикатывание Боронование (при рядовом посеве)</p> <p>Междурядные обработки (2 раза на широкорядных посевах)</p> <p>Химпрополка</p>	<p>Одновременно с посевом. Через 3–5 дней после сева (до всходов) и после появления всходов – фаза 1–2 листа (конец мая – начало июня). В фазу 1 настоящего листа, в фазу бутонизации – начало цветения (I–II декада июля).</p> <p>На 2–3 день после сева</p>	<p>На легких почвах. Проводят поперек или по диагонали к посеву, для борьбы с сорняками.</p> <p>На глубину 5–6 см. На глубину 5–7 см (сухой год) или 10–12 см (влажный год).</p> <p>Гезагард, 96 % к. э. (1,0 л/га) – опрыскивание почвы против однолетних двудольных и злаковых сорняков; фюзилад, тарга-супер (2,0 л/га) – против пырея</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p><i>Раздельная уборка</i> Скашивание в валки</p> <p>Подбор и обмолот валков</p>	<p>При побурении 75 %–80 % плодов на растениях (III декада августа). Влажность зерна 18 % и менее</p>	<p>Высота среза растений – 15–20 см. Широкорядные посевы скашивают поперек посева или по диагонали в утренние и вечерние часы, когда плоды меньше осыпаются. Через 3–5 суток после скашивания, в сухую погоду – на следующий день, особенно при урожайности до 15 ц/га</p>
<p><i>Прямое комбайнирование</i></p>	<p>При побурении 90 % плодов на растениях</p>	<p>Уборка без потерь</p>

Таблица П.6.10 – Просо

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: хорошо прогретые осушенные торфяники низинного типа, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: $A_{\text{пах}}$ – 22–25 см, pH 5,5–7,0, содержание гумуса не менее 1,6 %, P_2O_5 и K_2O не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: Быстрое, Надежное, Вольное, Галинка, Белорусское, Минское (зерновое).

Предшественники: клевер одногодичного пользования, пропашные, зернобобовые, гречиха, лен, озимые зерновые, овес.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лущение стерни	Сразу после уборки предшественника (I–II декада августа).	Глубина 6–8 или 10–12 см в зависимости от засоренности посевов. Цель: сохранение влаги в почве, провокация сорняков на прорастание.
Вспашка	Через 2 недели после лущения.	Выполняется на глубину $A_{\text{пах}}$. Цель: заделка удобрений, растительных остатков, уничтожение сорняков.
Культивации (2–3)	По мере появления сорняков.	Глубина: первая – 10–12 см, последующие – 8–10 см.
Чизелевание в два следа	Сразу после уборки пропашных культур	Цель: уничтожение сорняков, выравнивание поля. Первое на глубину 10–12 см, второе – на глубину $A_{\text{пах}}$, поперек или по диагонали к посеву

1	2	3
<p><i>Предпосевная</i> Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или культивация (связные почвы)</p> <p>Культивация (2–3 раза)</p> <p>Предпосевная обработка комбинированными агрегатами</p> <p>Дискование в два следа</p> <p>Боронование</p>	<p>При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).</p> <p>По мере появления сорняков.</p> <p>Перед посевом.</p> <p>Весной при оттаивании торфяно-болотных почв на глубину до 15 см.</p> <p>Сразу после дискования торфяно-болотных почв</p>	<p>Глубина 8–10 см. Цель: задержка влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение теплового и воздушного режимов почвы.</p> <p>Глубина 6–8 см, для уничтожения сорняков. Количество культиваций зависит от срока посева проса. Глубина 5–6 см. Цель: выравнивание и прикатывание почвы, заделка удобрений, уничтожение сорняков.</p> <p>Глубина 15 см, заделка удобрений, выравнивание почвы, уничтожение сорняков.</p> <p>На глубину 5–6 см, уничтожение сорняков</p>
С и с т е м а у д о б р е н и я		
<p>Основное</p> <p>Припосевное</p>	<p>Осенью под вспашку (на связных почвах), весной под культивацию (на легких почвах).</p> <p>Под предпосевную культивацию.</p> <p>Одновременно с посевом</p>	<p>Органические удобрения в дозе 40 т/га вносятся под предшественник. P₂O₅ – 60–80 кг/га, K₂O – 90–110 кг/га.</p> <p>60–80 кг/га N в виде КАС, карбамида или сульфата аммония. 20–40 кг/га N (на торфяно-болотных почвах). 20–30 кг/га P₂O₅</p>

1	2	3
Подкормка (торфяно-болотные почвы)	Стадия выбрасывания метелки	Целесообразно использовать комплексное НРК – 16:12:20 с регулятором роста феномелан (375–500 кг АФК соответствует N ₆₀₋₈₅ P ₄₅₋₆₅ K ₇₅₋₁₁₀). Некорневая подкормка сульфатом меди (200–300 г/га) и сульфатом марганца (200–330 г/га), на почвах с рН более 6,0
Подготовка семян к посеву		
Очистка Сушка	Сразу после уборки. После очистки.	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Доведение до стандартной чистоты 98 %. Влажность зерна 15,5 %.
Сортировка	После сушки.	Получение выровненной по массе фракции зерна, всхожесть не менее 70 %.
Протравливание	За 2–3 месяца до посева или перед севом.	Препараты: беномил, 50 % с. п. (2 кг/т семян), витавакс 200 ФФ, 34 % в. с. к. (2 кг/т), фенорам супер, 70 % с.п. (1,5–2,0 кг/т) и др. – против пыльной головни, бактериоза, корневой гнили. Расход воды – 10 л/т.
Обработка регуляторами роста	Перед севом	Гидрогумат, 10 % в.р. (0,2–0,5 л/га) для повышения всхожести и увеличения урожайности
С е в		
Способ сева – рядовой или узкорядный	I–II декада мая – I декада июня; конец июля (на зеленую массу)	Ширина междурядий 7,5; 12,5; 15 см. Норма высева 4–5 млн всхожих зерен/га (3–4 кг/га). Глубина заделки семян – 3–4 см на легкосуглинистых и торфяно-болотных почвах, на супесчаных – 4–5 см

1	2	3
Уход за посевами		
Послепосевное прикатывание Довсходовое боронование Послевсходовое боронование Борьба с сорняками Борьба с вредителями	Сразу после сева. Через 3–5 суток после сева. Фаза 3–4 листьев. После уборки предшественника (вспашка через 15–20 дней). Фаза 3–4 листьев. Фаза кущения. Фаза выметывания метелки	Уплотнение, выравнивание почвы. Уничтожение сорняков. Уничтожение сорняков (при необходимости). Раундап, 360 г/л в р. (3,0–6,0 л/га). Линтур, в.д.г. (0,12–0,18 л/га), секатор, в. д. г. (0,15–0,20 л/га) и др. Лонтрел 300, 30 % в. р. (0,3–0,5 л/га). БИ-58 новый, 400 г/л к. э. (0,7–1,0 л/га); рогор-С, КЭ (0,7–1,0 л/га) и др. – против трипсов, просяных комариков
Уборка урожая		
Прямое комбайнирование Раздельная уборка Уборка на зеленую массу	При влажности зерна 15 %–20 % (на семенные цели), до 26 % (на товарные цели). Спелость 75 %–80 % зерен. Влажность зерна 14 %–15 %. Фаза молочной спелости	Высота среза 15–17 см. Высота среза – 15–17 см, скашивание вдоль рядка. Подбор и обмолот рядков

Таблица П.6.11 – Горох

Требования к почве:

– тип, разновидность: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– оптимальные агрохимические показатели: рН 6,0–6,5, содержание гумуса – не менее 1,8 %, Р₂О₅ и К₂О – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: на зерно – Агра, Адепт, Беларусь, Белорусский неосыпающийся, Зарянка, Комет, Профи, Свитанак, Эйфель;

на зеленую массу – Гомельская (пелюшка), Натальевский, Аист, Ева, Кореличский кормовой.

Предшественники: озимая рожь, яровые зерновые (кроме овса).

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лушение стерни	III декада июля – I–II декада августа.	Сразу после уборки стерневых культур. Глубина лушения 6–8 см, при наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см.
Вспашка	Через 2 недели после лушения (II–III декада августа – I декада сентября).	При появлении всходов сорняков после лушения на глубину А _{пах} .
Культивация	II декада сентября – III декада октября	Две-три культивации по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 14–8 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков

1	2	3
<p><i>Предпосевная</i> Культивация с боронованием Обработка комбинированными агрегатами</p>	<p>Вторая половина апреля. Конец апреля – начало мая</p>	<p>Культиваторами в сцепке с боронами на глубину 8–10 см поперек или по диагонали поля. Перед севом. С целью выравнивания и уплотнения почвы на глубину заделки семян. Разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1 дня</p>
<p>С и с т е м а у д о б р е н и я</p>		
<p>Основное Припосевное Известкование</p>	<p>Осенью под вспашку или весной под культивацию. Весной под культивацию. В рядки при посеве. Осенью под основную обработку почвы</p>	<p>Горох высевают второй-третьей культурой после внесения органики. Средняя доза фосфорно-калийных удобрений $P_{40-60}K_{80-90}$ для получения урожая 15–20 ц/га зерна должна корректироваться с учетом почвенных запасов. Азотные удобрения в дозе 30–45 кг/га д. в. применяются на почвах с содержанием гумуса менее 1,8 %, а также при неблагоприятных условиях азотфиксации (дефицит влаги, низкая температура). $10-15$ кг/га д.в. P_2O_5 Проводится при pH ниже 5,5 пылевидной известью, доза определяется по гидролитической кислотности. Известкование лучше проводить под предшествующую культуру</p>
<p>П о д г о т о в к а с е м я н к п о с е в у</p>		
<p>Первичная очистка</p>	<p>Сразу после уборки (вторая половина июля)</p>	<p>С целью удаления крупных и влажных примесей</p>

1	2	3
Сушка Сортировка Протравливание Инокуляция*	После первичной очистки (конец июля). После сушки в течение осенне-зимнего периода. За 2 недели до сева. В день сева	Доведение семян до стандартной влажности (14 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте (98 % для элиты, 97 % для семян 1–3 репродукции) и всхожести (соответственно 90 и 85 %). Семена должны быть не ниже III репродукции. Винцит, 5 % к. с. (1,5–2,0 л/т), фундазол, 50 % с.п. (2,0 кг/т), дерозал, 50 % к. с. (2,5 л/т). Расход воды 5–10 л/т семян. В раствор добавляют прилипатели (NaКМЦ – 200 г/т) и микроудобрения: борная кислота (250 г/т), молибденовокислый аммоний (200 г/т). Сапронит-1 – 200 мл на 2 л воды, с целью стимулирования развития клубеньковых бактерий. Обработка семян проводится в тени. Хранить обработанные семена не рекомендуется
С е в		
	Ранний (конец апреля – начало мая), при температуре почвы на глубине заделки семян +4 °С ... +5 °С (совпадает со сроком посева овса и ячменя)	Способ посева – сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12,5, 15 см. Норма высева в чистом виде (на зерно) – 1,2–1,5 млн/га всхожих семян (0,25–0,30 т/га); в смеси (с поддерживающей культурой) – 0,8 млн/га (0,18 т/га) гороха + 1,2 млн/га (0,008 т/га) горчицы белой. Глубина заделки семян: на супесях – 5–6 см, на суглинках – 4–5 см
У х о д з а п о с е в а м и		
Боронование	До всходов культуры (через 3–4 дня после посева). В фазу 2–5 листьев (II декада мая)	Длина корешка семени не более 1 см. Проводится с целью борьбы со всходами сорняков, уничтожения почвенной корки. Послевсходовое боронование проводится при высокой засоренности посевов

1	2	3
<p>Химпрополка</p> <p>Борьба с вредителями</p> <p>Борьба с болезнями</p> <p>Десикация*</p>	<p>Через 2–3 дня после сева до всходов культуры.</p> <p>В фазу 4–5 листьев (III декада мая).</p> <p>В фазу всходов (I декада мая).</p> <p>В фазу бутонизации (III декада июня).</p> <p>В фазу бутонизации.</p> <p>При пожелтении 2/3 бобов на растении (II–III декада июля)</p>	<p>Пивот, 10 % в. к. (0,5–1,0 л/га), прометрекс, 50 % к. с. (3,0 л/га), гезагард, 50 % с.п. (3–4 кг/га) – опрыскивание почвы против однолетних двудольных и злаковых сорняков. Расход воды 200–300 л/га. Агритокс, 500 г/л в. к. (0,5–0,8 л/га), пивот, 10 % в. к. (0,5–1,0 л/га) – опрыскивание посевов против однолетних двудольных сорняков.</p> <p>Децис, 2,5 % к.э. (0,2 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,3 л/га), бульдок, 2,5 % к. э. (0,3 л/га) – против клубеньковых долгоносиков. Обработка проводится в дневное время в солнечную погоду при наличии 15 жуков на 1 м².</p> <p>Децис, 2,5 % к.э. (0,2 л/га), актеллик, 50 % к.э. (1,0 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,3 л/га) – против гороховой тли. Рекс, 49,7 % к. с. (0,6 л/га), сумилекс, 50 % с.п. (2–3 кг/га) – против аскохитоза, серой гнили при появлении первых признаков болезни.</p> <p>Проводится только на семенных участках с целью предуборочного подсушивания убираемой массы и снижения влажности семян. Применяется реглон супер, 15 % в.р. (2,0 л/га), баста, 14 % в.р. (1,0–2,0 л/га), раундап, 36 % в.р. (3–4 л/га). Расход рабочей жидкости до 200 л/га</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Прямое комбайнирование</p> <p>Раздельная уборка</p>	<p>При влажности зерна 25 %–20 % (конец июля)</p>	<p>Начало полной зрелости семян. Полегшие посевы убирают против направления полегания или под косым углом к полеглости. При высокой засоренности посевов. Высота скашивания 5–10 см</p>

Таблица П.6.12 – Люпин

Требования к почве:

– тип, разновидность: дерново-подзолистые (песчаные, супесчаные и среднесуглинистые), окультуренные торфяно-болотные почвы с уровнем стояния грунтовых вод 1,5–4,0 м;

– оптимальные агрохимические показатели: рН для люпина узколистного – 5,0–5,6, желтого – 4,5–6,8; содержание гумуса не менее 1,4 %, P₂O₅ – не менее 120, K₂O – не менее 200, MgO – не менее 120 мг/кг почвы.

Сорта: люпин узколистный: Данко, Миртан, Ашчадны, Бисер 394, Метель, Гелена, Першацвет, Пралеска, Глатко, Владлен; люпин желтый: Кастрычник, Крок, Пава, Жемчуг, Юлита, Адраджэнне, Ранний.

Предшественники: озимые и яровые зерновые, пропашные, силосные культуры.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лущение	I–II декада августа.	Не позже 10 дней после уборки стерневых предшественников. Глубина лущения 5–7 см, при наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см.
Вспашка	Через 2–3 недели после лущения.	Вспашку на глубину A _{пах} проводят плугами с полувинтовыми, винтовыми и культурными отвалами в сочетании с предплужниками или углосниками.
Безотвальная обработка	После уборки пропашных предшественников не позднее 1–15 сентября	Двукратное чизелевание: первое на глубину 10–12 см, второе – на глубину A _{пах} на чистых от сорняков почвах

1	2	3
Подготовка семян к севу		
Первичная очистка	Сразу после уборки.	С целью удаления крупных и влажных примесей
Сушка	После первичной очистки.	Доведение семян до стандартной влажности менее 16 % при температуре зерна 25–35 °С.
Сортировка	После сушки.	Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте (99 % для элиты, 97 % для семян 1–3 репродукции) и всхожести (соответственно 87 и 80 %). Семена должны быть не ниже III репродукции.
Протравливание с обработкой микроэлементами	За 2–3 месяца, но не позднее, чем за 2 недели до сева.	Беномил, 50 % с.п. (3 кг/т), винцит, 5 % к.с. (2 л/т), фундазол, 50 % с.п. (3 кг/т), дерозал 50 % к.с. (2,5 кг/т) – против серой и корневой гнили, аскохотоза, антракноза, фомопсиса. При низком содержании в почве добавляют микроэлементы: борная кислота, 17 % (0,3 кг/т), молибденовокислый аммоний, 52 % (0,25 кг/т).
Обработка бактериальными препаратами	В день сева	Гидрогумат, 10 % в. р. (0,5 л/т) – регулятор роста, добавляется с целью повышения устойчивости к болезням и увеличения урожайности. Расход рабочего раствора 10 л/т. Сапронит – 200 мл + 2 л воды на гектарную норму семян с целью улучшения азотфиксирующей способности, способствует росту урожайности и снижает дозы внесения азотных удобрений
Сев		
	На семена – первым из ранних яровых (конец апреля – начало мая), на зеленую массу – на две недели позже	Способ сева – сплошной рядовой или узкорядный с обязательным прикатыванием, ширина междурядий 15 и 7,5 см. Норма высева узколистного и желтого люпина на семена и зернофураж – 1,0–1,6 (0,14–0,22 т/га) и 0,8–1,0 (0,11–0,14 т/га);

1	2	3
		на зеленую массу – 1,2–1,8 (0,17–0,25 т/га) и 1,2–1,4 млн всхожих семян на га соответственно; узколистного люпина в смеси с ячменем или овсом – 0,85–1,3 млн на га (0,11–0,18 т/га). Глубина заделки семян на легких почвах – 3–4 см, на связных – 2–3 см
Уход за посевами		
<p>Борьба с сорняками</p> <p>Боронование</p> <p>Борьба с вредителями</p>	<p>После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней)</p> <p>Не позднее 3-х дней после сева.</p> <p>В фазу 3–4 листьев люпина (III декада мая) и высоте сорняков 10–12 см.</p> <p>На 3–4 день после сева и в фазу 3–4 пар листьев</p> <p>В фазу бутонизации – цветения (конец июня – начало июля)</p>	<p>Раундап, 36 % в.р. (4–6 л/га), глиалка, 36 % в.р. (4–6 л/га) – опрыскивание по вегетирующим однолетним и многолетним злаковым и двудольным сорнякам (пырей, осот, бодяк и др.). Расход рабочей жидкости 200-300 л/га. Проводится вместо лущения.</p> <p>Прометрекс, 50 % с.п. (3,0 кг/га), гезагард, 50 % с.п. (3–5 кг/га), стомп, 33 % к.э. (2–3 л/га), рейсер, 25 % к. э. (1–1,5 л/га) – опрыскивание почвы против однолетних двудольных и злаковых сорняков.</p> <p>Фюзилад, 25 % к.э. (2,0 л/га) – опрыскивание посевов против однолетних злаковых сорняков. Гербициды не применяются при выращивании люпина на зеленую массу, зерносенаж, силос.</p> <p>Боронование поперек или по диагонали направления рядков для борьбы с сорняками и сохранения влаги. В целом не рекомендуется ввиду мелкой заделки семян.</p> <p>Би-58 новый, 40 % к.э. (0,8 л/га), данадим, 40 % к.э. (1 л/га), децис, 25 % к.э. (0,2 л/га) – опрыскивание посевов люпина на семена против стеблевой мухи, клубеньковых долгоносиков, тли и др. колюще-сосущих насекомых</p>

1	2	3
Борьба с вредителями	В фазу бутонизации – цветения (конец июня – начало июля).	Би-58 новый, 40 % к.э. (0,8 л/га), данадим, 40 % к.э. (1 л/га), децис, 25 % к.э. (0,2 л/га) – опрыскивание посевов люпина на семена против стеблевой мухи, клубеньковых долгоносиков, тли и др. коллюще-сосущих насекомых.
Десикация	При побурении 80 % бобов (II декада августа)	Реглон супер, 15 % в. р. (2–3 л/га) – опрыскивание за 10–14 дней до уборки сильно засоренных и вегетативно разросшихся посевов
У б о р к а у р о ж а я		
Прямое комбайнирование	При побурении 90 %–95 % бобов на главном стебле (III декада августа).	При уборке на зерно перестой люпина недопустим. Уборку осуществляют при влажности зерна 22 % и ниже зерноуборочными комбайнами на мягких режимах молотильного аппарата в утренние и вечерние часы или после небольшого дождя. Проводят при сухой погоде с высотой стерни 18–20 см. После дозревания обмолачивают комбайном с подборщиком. При уборке на зеленый корм и производство травяной муки. Для приготовления силоса и сенажа. Для сухих кормосмесей
Раздельная уборка	При побурении до 70 % бобов.	
На зеленую массу	В фазу цветения и плодобразования на центральной кисти (II–III декада июля). В фазу полного налива зерна. Конец фазы блестящего боба	

Таблица П.6.13 – Картофель

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: картофель требует рыхлых почв, не пригодны для возделывания тяжелые суглинки и сильно уплотненные почвы с близким залеганием грунтовых вод, лучшими являются дерново-подзолистые средне- и легкосуглинистые, супесчаные и песчаные почвы, подстилаемые мореной;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,3–5,8, содержание гумуса не ниже 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150–200 мг/кг почвы.

Сорта: *раннеспелые*: Аксамит, Дельфин, Лазурит, Фреско, Никита, Рикья, Молли, Каприз, Карлита, Ред Скарлет, Бард, Денар, Фелка, Лилея, Уладар;

среднеранние: Детскосельский, Адретта, Санте, Явар, Архидея, Дина, Грация, Дорота, Кураж, Фелсина;

среднеспелые: Росинка, Альтаир, Коретта, Скарб, Живица, Луговской, Талисман, Фабула, Куба;

среднепоздние: Лошицкий, Ласунак, Верас, Принимацкий, Орбита, Мондиал, Родео, Астерикс;

позднеспелые: Темп, Белорусский-3, Синтез, Выток, Сузорье, Альпинист, Атлант, Веснянка.

Предшественники: зерновые культуры, многолетние и однолетние травы, зернобобовые, крестоцветные. Картофель можно возделывать на одном и том же поле в течение 3–4 лет, но в целях предупреждения накопления болезней и вредителей возврат его на прежнее место не ранее, чем через 2–3 года.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лущение стерни	Сразу после уборки предшественника (II–III декада августа.)	Глубина 8–10 см (в зависимости от вида засоренности). Цель: рыхление верхнего слоя почвы, провокация сорняков на прорастание, улучшение водного режима.
Вспашка	Через 10–14 дней после лущения (III декада августа – I декада сентября).	Вслед за внесением удобрений проводится зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта. Цель: заделка удобрений, растительных остатков, уничтожение сорняков.
Культивация (2–3 раза)	По мере появления сорняков. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления заморозков.	Глубина: 10–12 см. Цель: уничтожение сорняков, выравнивание почвы. Культивации проводятся в разных направлениях.
<i>Предпосадочная</i> Ранневесеннее боронование (на легких почвах) или культивация (на связных почвах)	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая)	Глубина: 8–10 см. Цель: закрытие влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение теплового и воздушного режимов почвы
Культивация	Через пять дней после первой обработки.	Глубина 18–22 см. Проводится в 2 следа (вдоль и поперек) чизельными культиваторами. Цель: уничтожение сорняков, улучшение температурного режима почвы
Нарезка гребней	За 3–7 дней до посадки	Высота гребней: на суглинках – 12–14 см, на легких почвах – 14–16 см, в условиях избыточного увлажнения – 16–18 см от

1	2	3
		дна борозды. Цель: уничтожение сорняков, заделка удобрений, рыхление почвы. На легких почвах нарезку гребней не проводят
С и с т е м а у д о б р е н и я		
Основное	Под вспашку осенью. Перед нарезкой гребней	Внесение органических удобрений (навоз, компост) 50–60 т/га и минеральных удобрений P ₆₀ K ₁₂₀ (суперфосфат двойной, хлористый калий). Внесение азотных удобрений N ₆₀₋₁₀₀ (мочевина или сульфат аммония). Доза азота зависит от сорта, для ранних сортов она выше, чем для поздних. На супесчаных и песчаных (легких) почвах азотные удобрения вносят в два приема – в основную заправку и в подкормку при высоте растений 10–15 см
П о д г о т о в к а п о с а д о ч н о г о м а т е р и а л а		
Сортировка	За 2 недели до посадки	Сортируют на фракции: 25–35 мм, 35–55 мм и более 55 мм по наибольшему поперечному диаметру. Цель: удаление больных, загнивших, нестандартных клубней и примесей
Проращивание (ранние сорта)	За месяц до посадки	В течение 25–30 суток в светлых помещениях, пленочных теплицах при температуре днем 14 °С –15 °С, ночью 4 °С – 5 °С (в ящиках, полиэтиленовых перфорированных рукавах, контейнерах) до образования ростков
Прогревание (поздние сорта) Протравливание	За 2–3 дня до посадки. Перед посадкой	Проводится при температуре 32–°С 35 °С по 3–4 часа в сутки. Витавакс 200, 75 % с.п. (2 кг/т), беномил, 50 % с. п. (0,5–1,0 кг/т), фундазол, 50 % с.п. (0,5–1,0 кг/т) – применяется один из препаратов

1	2	3
П о с а д к а		
Способ посадки – гребневой	Оптимальный срок посадки – прогревание почвы на глубине 10–12 см до 7 °С–8 °С (конец апреля – первая декада мая)	Ширина междурядий 70 см, расстояние между клубнями 20–30 см (чем крупнее клубни, тем больше расстояние между ними). Глубина заделки клубней относительно поверхности гребней: на суглинистых почвах 6–8 см, на легких – 8–10 см, на торфяно-болотных – 12–14 см. Густота посадки – 55–60 тыс. клубней на гектар (2,5–4 т/га)
У х о д з а п о с а д к а м и		
«Слепое» окучивание (2 раза) Послевсходовое рыхление между-рядий (1–2 раза)	Через 5–7 дней после посадки. Последующая обработка через 5–8 дней после первой. При высоте растений 10 см (III декада мая – I декада июня)	Глубина: 6–8 см. Проводится культиваторами-окучками с сетчатой бороной. Вторая довсходовая обработка проводится культиваторами-окучками с сетчатой бороной, глубина обработки 10–12 см. Цель: уничтожение сорняков, разрушение почвенной корки. Проводится культиваторами с активными или пассивными органами. Глубина обработки 8–10 см
Окучивание	Перед смыканием ботвы (конец июня – июль).	Высота гребня 15–25 см. Цель: уничтожение сорняков, рыхление почвы. При незначительной засоренности, в сухую погоду часть механических уходов за растениями исключается
Борьба с сорняками	Осенью после уборки предшественника. До появления всходов картофеля	Гербициды: раундап, 360 г/л в. р. (3–4 л/га) – против многолетних злаковых и двудольных однолетних сорняков; агритокс, в.к. (0,9–1,7 л/га), зенкор, с.п. (0,75–1,0 кг/га) – против однолетних двудольных и злаковых сорняков;

1	2	3
	При появлении всходов картофеля при высоте ботвы 10–15 см	агритокс, в.к. (1,4 л/га) – против однолетних двудольных сорняков)
Борьба с болезнями (фитофтора)	При высоте растений 15–20 см и смыкании их в рядке. Через 7–8 дней после первого.	Первое опрыскивание (профилактическое) с применением фунгицида акробат – 2,0 кг/га. Второе опрыскивание и последующие (4–5 раз) производятся одним из следующих фунгицидов: дитан ДГ (1,2–1,6 кг/га), пеннкоцеб, 80 % с.п. (1,2–1,6 кг/га) и др.
Борьба с вредителями (колорадский жук)	При появлении личинок 1–3 возраста (60 %–70 % от обнаруженных).	Инсектициды: децис, к.э. (0,1–0,15 л/га), каратэ, к. э. (0,1 л/га) и др. При совпадении сроков обработки против фитофторы и колорадского жука растворы объединяются при одном расходе жидкости
Подготовка поля к уборке	За 18–21 дней до уборки клубней при полной спелости клубней	Механическое скашивание ботвы за 5–7 дней до уборки. При развитии фитофторы – десикация харвейдом (3 кг/га), не позже 7–10 дней после последней обработки фунгицидами против фитофторы
У б о р к а к а р т о ф е л я		
Уборка клубней	До снижения температуры почвы 6 °С –8 °С (август–сентябрь). Лечебный период составляет 14 дней при температуре 15 °С –18 °С	При наступлении зрелости клубней и прочности кожуры в зависимости от скороспелости сорта. Отвозка клубней с поля и складирование на лечебный период

Таблица П.6.14 – Сахарная свекла

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: дерновые, дерново-карбонатные, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, подстилаемые моренным суглинком почвы;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 6,5 и выше, содержание гумуса – не менее 1,8 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150–200 мг/кг почвы.

Сорта: Несвижский 2, Белорусская односемянная 69, Гала, Кристалл, Матадор, Экстра, Аккорд, Аксель, Кобра, Дата, Кива, Пилот, Призма, Сирано, Эмма, Кавебел, Белдан, Манеж, Данибел.

Предшественники: озимые и яровые зерновые, картофель, зернобобовые.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
С и с т е м а о б р а б о т к и п о ч в ы		
<i>Основная</i> Лушение стерни	Не позднее 5 дней после уборки стерневых предшественников (I–II декада августа).	В один-два следа на глубину 5–6 см. При наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см.
Вспашка	Через 2 недели после лущения или после уборки пропашных предшественников	При появлении всходов сорняков после лущения на глубину А _{пах} . Оптимальная глубина 20–25 см.
Культивация	После вспашки в осенний период.	Две-три культивации с боронованием по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 8–10 см с целью их уничтожения и выравнивания поля.

1	2	3
Предпосевная Культивация	Рано весной при физической спелости почвы (III декада апреля).	Культиваторами на глубину 4–5 см поперек или по диагонали к основной обработке для сохранения влаги
Культивация	После внесения минеральных удобрений.	На глубину 4–6 см с целью заделки минеральных удобрений.
Обработка комбинирован- ными агрегатами	Перед севом	Одновременно с севом с целью равномерного рыхления и выравнивания поверхности почвы на глубину 4–6 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1–2 часов
С и с т е м а у д о б р е н и я		
Основное	Под вспашку	Органические удобрения в дозе 80 т/га навоза. Средняя доза фосфорно-калийных удобрений $P_{90}K_{150}$ для получения урожая 350–400 ц/га корнеплодов должна корректироваться с учетом их запасов в почве.
Припосевное Подкормки	Весной под культивацию. В рядки при севе. Под первую междурядную обработку.	Азотные удобрения в дозе 60–90 кг/га д. в. $N_{15}P_{15}$ в виде аммонизированного суперфосфата или аммофоса. N_{30-40} в виде сульфата аммония. Внекорневая подкормка микроэлементами: бор, медь, цинк, марганец, молибден, кобальт по результатам почвенной диагностики. «Свекла-1», «Свекла-2» составы микроэлементов.
Известкование	Перед смыканием ботвы. Осенью под основную обработку почвы	$N_{15}P_{15}K_{15}$ в виде аммофоски. При pH ниже 6,0 доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности

1	2	3
Подготовка семян к севу		
Первичная очистка Сушка Сортировка Калибровка Протравливание	Сразу после уборки. После первичной очистки. После сушки. За 1–2 месяца до сева За 2–4 недели до сева	Содержание стебельков и плодов со стебельками, превышающих по длине 1 см – не более 20 шт. на 1 кг семян. Доведение семян до стандартной влажности (14 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте и всхожести (всхожесть не менее 80 %, чистота – 98 %). Одноростковость – 85 %. Разделение семян на фракции: 3,5–4,5 мм и 4,5–5,5 мм. Суми-8, 2 % с. п. (1,5 кг/т), тачигарен, 70 % с. п. (6,0 кг/т), ТМТД, 40 % в. с. к. (10,0 л/т) – против корнееда всходов и комплекса болезней с добавлением ЖКУ (3,0 л/т) и NaKMЦ (0,2 кг/т). Гаучо, 70 % с.п. (20,0 кг/т), фурадан, 35 % т.пс. (30,0 кг/т) – против проволочников, свекловичной блошки, матового мертвоеда. Расход воды 15 л/т семян
Сев		
Сев	При прогревании почвы на глубине 5 см до +5 °С...+6 °С (конец апреля–I декада мая)	Способ сева – широкорядный (ширина между рядов 45 см) с одновременным прикатыванием. Норма высева 80–100 тыс. шт. всхожих семян на га или 4–5 кг/га. Глубина заделки семян: на супесчаных, легкосуглинистых и незаплывающих почвах – 3,0–3,5 см, среднесуглинистых – 2,5–3,0 см, на почвах тяжелосуглинистых и с повышенной влажностью – 2–2,5 см

1	2	3
Уход за посевами		
<p>Боронование</p> <p>Шаровка</p> <p>Междурядные обработки (2–4)</p> <p>Борьба с сорняками</p>	<p>Через 3–5 дней после сева при длине проростков свеклы не более 2 мм.</p> <p>После обозначения рядков (I–II декада мая).</p> <p>Первая – в фазу 2–4 настоящих листьев (III декада мая).</p> <p>После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней).</p> <p>После сева в фазе семядольных листьев сорняков (I–II декада мая)</p>	<p>На глубину 2–3 см для разрушения почвенной корки, улучшения аэрации и уничтожения сорняков легкими боронами поперек рядков или по диагонали.</p> <p>Глубина обработки 2,5–3,5 см с целью поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Оптимальная густота насаждений к уборке – 80–100 тыс. растений на гектаре.</p> <p>Первая обработка проводится одновременно с подкормкой азотом и борной кислотой (180–200 г/га) культиватором-растениепитателем. Глубина первой обработки – 6–8, повторных – 8–10 см. Количество рыхлений зависит от состояния почвы, наличия сорняков, погодных условий. Рыхление междурядий проводят до смыкания ботвы на посевах.</p> <p>Глиалка, 36 % в. р., раундап, 36 % в.р., глисол, 36 % в. р. в дозе 4–6 л/га – опрыскивание по вегетирующим многолетним сорнякам (пырей, осот) вместо лущения стерни. Расход воды 200–300 л/га.</p> <p>Агрибит, 16 % к.э. (2,0 л/га), Бетанал 22, 32 % к. э. (1,0 л/га), Бетанал Эксперт ОФ, 27 % к.э. (1,0 л/га) – опрыскивание посевов против однолетних двудольных сорняков.</p> <p>Последующие 1–2 обработки проводят с интервалом 7–14 дней.</p> <p>При наличии в посевах злаковых сорняков добавляют следующие гербициды: тарга супер, 5 % к. э. (2,0 л/га), фюзилад супер, 12,5 % к. э. (1,0 л/га), зеллек супер, 10,4 % к.э. (1,0 л/га)</p>

1	2	3
Борьба с вредителями	Фаза семядолей – две пары настоящих листьев, при численности вредителя на уровне экономического порога вредоносности (I–II декада мая).	При наличии осота, бодяка – лонтрел-300, 30 % в. р. (0,3–0,5 л/га). Расход рабочего раствора 200–300 л/га. Би-58 новый, 40 % к.э. (0,5–1,0 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га), фастак, 10 % к. э. (0,1 л/га) – против матового мертвоеда, минирующих мух, свекловичных блошек, тлей, цикадок, клещей, клопов
Борьба с болезнями	При первых признаках (июнь-июль).	Скор КЭ (0,4 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га), алто супер, КС (0,5 л/га), дерозал, 50 % к.с. (0,6-0,8 кг/га), колфуго супер, 20 % к.с. (2,0 л/га), рекс Т, 12,5 % к. с. (0,75 л/га) – против пятнистостей, мучнистой росы. Расход рабочей жидкости 200–300 л/га.
Обработка регуляторами роста	В фазу начала смыкания листьев в междурядьях	Бетастимулин, 5,1 % в.-с.р. (10,0 мл/га) – опрыскивание для повышения урожая корнеплодов и их сахаристости
У б о р к а у р о ж а я		
Раздельный поточный способ: – уборка ботвы – уборка корней	При достижении биологической зрелости корнеплодов. С 15–20 сентября до 20–25 октября	Высота среза ботвы 2–4 см. Потери ботвы при уборке – до 10 %. Отходы сахароносной массы в ботву при обрезке – до 3 % Потери корней при уборке – до 2 % массы, количество поврежденных корней – до 10 %, загрязненность корней – до 10 %

Таблица П.6.15 – Кормовая свекла

Требования к почве:

- *тип, разновидность*: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы;
- *оптимальные агрохимические показатели*: рН 6,0 и выше, содержание гумуса – не менее 1,8 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150–200 мг/кг почвы.

Сорта: Эккендорфская желтая, Смолевичская, Даринка, Кюрос, Барбара, Ромео, Болеро, Титан, Троя, Козима, Веба, Петра, Урсус, Тамара, Маршал.

Предшественники: озимые зерновые (рожь, пшеница), кукуруза, картофель, однолетние травы, бобовые культуры

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лушение стерни	III декада июля – I декада августа.	Не позднее 5–7 дней после уборки стерневых предшественников. Глубина лушения 6–8 см, при наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см. При появлении всходов сорняков после лушения на глубину A _{пах} .
Вспашка	Через 2 недели после лушения или сразу же после уборки пропашных культур (конец сентября – начало октября).	
Культивация	После вспашки	
		Две-три культивации по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 14–8 см.

1	2	3
Предпосевная Культивация	Конец апреля – начало мая	Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков. Рано весной при физической спелости почвы. Культиваторами в два следа на глубину 6–8 см поперек или по диагонали к основной обработке
Обработка комбинирован- ными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания и уплотнения почвы на глубину 3–5 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1 дня
С и с т е м а у д о б р е н и я		
Основное	Под вспашку.	Органические удобрения в дозе 60–80 т/га навоза. Средняя доза фосфорно-калийных удобрений $P_{90}K_{150}$ для получения урожая 700–800 ц/га корнеплодов должна корректироваться с учетом почвенных запасов. Азотные удобрения в дозе 100–120 кг/га д.в. P_{10-15} в виде борного суперфосфата или $N_{10}P_{10}K_{10}$ в виде нитрофоски. Азотные удобрения в дозе 40–60 кг/га д.в. Максимальная доза азота не должна превышать 180 кг/га д. в. При pH ниже 6,0 доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
Припосевное Подкормка	Весной под культивацию. В рядки при посеве.	
Известкование	Под первую междурядную обработку. Осенью под основную обработку почвы	
П о д г о т о в к а с е м я н к с е в у		
Первичная очистка	Сразу после уборки (III декада августа)	Содержание стебельков и плодов со стебельками, превышающих по длине 1 см – не более 50 шт. на 1 кг семян

1	2	3
Сушка	После первичной очистки.	Доведение семян до стандартной влажности (14 %) . Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте и всхожести
Сортировка	После сушки в течение осенне-зимнего периода. За 1–2 месяца до сева.	(всхожесть не менее 80 % для односторковой свеклы и 75 % для многосторковой свеклы).
Калибровка	За 2–4 недели до сева, но не позже 5–7 дней	Разделение семян на фракции: 3,5–4,5 мм и 4,5–5,5 мм.
Протравливание		ТМТД, 40 % в.с.к. (10 кг/т), тачигарен, 70 % с.п. (6 кг/т) – против корнееда всходов и комплекса болезней с добавлением ЖКУ (3 л/т) и NaКМЦ (0,2 кг/т). Расход воды 15 л/т семян
С е в		
	На кормовые цели – при прогревании почвы на глубине 5 см до +5°C ...+6 °C (начало мая), на семена – в конце мая – начале июня	Способ посева – широкорядный с шириной междурядий 45 или 60 см. Норма высева: при механизированном возделывании – 120–130 тыс. шт./га (6,0–6,5 кг/га). Глубина заделки семян: на легкосуглинистых почвах – 3–4 см, на почвах среднесуглинистых и с повышенной влажностью – 2–3 см.
У х о д з а п о с е в а м и		
Боронование	При длине проростков свеклы не более 2 мм (на 3–4 день после посева)	Для разрушения почвенной корки легкими боронами поперек посева

1	2	3
<p>Шаровка</p> <p>Прорывка</p> <p>Междурядные обработки (2–4)</p> <p>Борьба с сорняками химическим методом</p>	<p>После появления всходов и обозначения рядков (II декада мая).</p> <p>При появлении первой пары настоящих листьев (III декада мая).</p> <p>Первая – в фазу 2–3 настоящих листьев (I декада июня).</p> <p>После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней). В фазу семядольных листьев сорняков (май–июнь)</p>	<p>Глубина обработки 3–5 см с целью поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.</p> <p>Оптимальная густота – 80–120 растений на гектар или 5–6 растений на 1 метр погонный. Прорывка осуществляется в сжатые сроки (не более 7 дней) механизированным или ручным способом. Не проводится при посеве однострочковыми семенами сеялкой точного высева.</p> <p>Первая обработка проводится одновременной с подкормкой азотом и борной кислотой (180–200 г/га) культиватором-растениепитателем. Глубина обработки 8–10 см. Количество рыхлений зависит от состояния почвы, наличия сорняков, погодных условий. Рыхление междурядий проводят до смыкания ботвы на посевах.</p> <p>Глиалка, 36 % в.р., раундап, 36 % в.р., глисол, 36 % в.р. в дозе 3–5 л/га – опрыскивание по вегетирующим многолетним сорнякам (пырей, осот). Расход воды 200–300 л/га. Проводится вместо лущения стерни.</p> <p>Бетанал АМ 11, 8 % к.э. (2,0 л/га), бифор, 8 % к.э. (1,5–2,0 л/га), агрибит, 16 % к. э. (2 л/га) – опрыскивание посевов против однолетних двудольных сорняков 2–3 раза с интервалом через 7–14 дней по мере появления новых всходов. При наличии в посевах злаковых сорняков добавляют следующие гербициды: тарга супер, 5 % к. э. (1,0 л/га),</p>

1	2	3
		леопард, 5 % к. э. (1,0–2,0 л/га), пантера, 4 % к.э. (0,75–1,0 л/га), а при наличии осотов – лонтрел-300, 30 % в.р. (0,3 л/га). Расход воды 200–300 л/га
Борьба с вредителями	Первая пара настоящих листьев (III декада мая).	Би-58 новый, 40 % к.э. (0,5–1,0 л/га), данадим, 40 % к.э. (0,5–1,0 л/га) – против матового мертвоеда, минирующих мух, свекловичных блошек, тлей, цикадок, клещей, клопов. Байлетон, 25 % с.п. (0,6 кг/га) – против церкоспороза. Расход рабочей жидкости 200–300 л/га
Борьба с болезнями	Июнь–август	
У б о р к а у р о ж а я		
<i>Раздельный поточный способ</i> – уборка ботвы – уборка корней	III декада сентября – I декада октября. До понижения минимальной температуры ниже 7 °С	Потери ботвы при уборке не должны превышать 10 %, высота черешков ботвы после обрезки не более 4 см. Потери корнеплодов при уборке не должны превышать 1,5 % по массе, загрязненность вороха корнеплодов не более 10 %

Таблица П.6.16 – Рапс озимый

Требования к почве:

– тип, разновидность: дерново-подзолистые, легко- и среднесуглинистые почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– оптимальные агрохимические показатели: рН 6,0–6,5, содержание гумуса – не ниже 1,5 %, P_2O_5 и K_2O – не менее 120 мг/кг почвы.

Сорта: Жет-Неф, Тисменицкий, Отрадненский, Юно, Казимир, Козерог, Лираджет, Мажор, Экспресс, Валеска, Шпак, Лидер, Прогресс, Добродей.

Предшественники: ранний картофель, зернобобовые, многолетние травы (клевер после I укоса), возможен ячмень, однолетние травы на зеленый корм.

179

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<p><i>Основная</i> Лушение (после стерневых предшественников) или дискование (после многолетних трав)</p> <p>Вспашка</p>	<p>Сразу после уборки предшественника (II декада июля).</p> <p>За 2–3 недели до сева рапса</p>	<p>Глубина 6–8 см или 10–12 см в зависимости от вида засоренности. Цель: улучшение водного режима, провокация сорняков на прорастание.</p> <p>Выполняется на глубину $A_{\text{пах}}$. Цель: уничтожение сорняков, заделка растительных остатков, удобрений, рыхление $A_{\text{пах}}$.</p>

1	2	3
или чизелевание (после пропашных) <i>Предпосевная</i> Культивация с боронованием и прикатыванием (комбинированные агрегаты)	Перед севом	Глубина 15–17 см. Цель: заделка удобрений, уничтожение сорняков, рыхление почвы Глубина: 6–8 см. Цель: выравнивание и прикатывание почвы, создание ложа для семян, уничтожение сорняков, заделка удобрений
Система удобрения		
Основное Подкормки	Осенью под вспашку. Под культивацию. I – весной в начале вегетации рапса (конец апреля). II – через 2–3 недели после первой, фаза начало бутонизации рапса	Органические удобрения – 20–30 т/га (лучше вносить под предшественник). Для среднеобеспеченных элементами питания почв доза минеральных удобрений равна: N ₁₂₀₋₂₀₀ P ₄₀₋₆₀ K ₁₂₀₋₁₈₀ . 40–60 кг/га P ₂ O ₅ и 120–180 кг/га K ₂ O. На бедных почвах осенью вносят 20–40 кг/га N. 80–120 кг/га N. 40–50 кг/га N
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка	Сразу после уборки (III декада июля). После очистки	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Очистка семян от примесей. Доведение семян до стандартной влажности (12 %)

1	2	3
<p>Вторичная очистка и сортировка Протравливание</p>	<p>После сушки Заблаговременно или за 3–15 дней до посева</p>	<p>Доведение до кондиционной чистоты 96 % и получение выровненной по массе фракции семян Обработка препаратами фунгицидного действия против болезней: тигам, 30 % т. п. с. (5 кг/т), витавакс 200, 75 % с.п. (2–3 кг/т), офтанол Т, 50 % с.п. (40 кг/т семян). При возделывании рапса на почвах с нейтральной реакцией среды протравливание сочетается с обработкой микроэлементами: бор – 200 г/т, марганец – 300 г/т семян</p>
<p>С е в</p>		
<p>Способ посева: сплошной рядовой</p>	<p>Оптимальные сроки: 1–15 августа в зависимости от зоны возделывания.</p>	<p>Ширина междурядий 15 см. Норма высева 0,9–1,0 млн. всхожих семян на 1 га (9,0–10 кг/га). Глубина заделки семян на суглинистых почвах – 1,0–1,5 см, на легких – 2,0–2,5 см. При применении почвенных гербицидов семена заделывают на 1–1,5 см глубже</p>
<p>У х о д за посева ми</p>		
<p>Послепосевное прикатывание Боронование посевов</p>	<p>Одновременно с посевом. Осенью. Весной при физической спелости почвы (III декада апреля)</p>	<p>Проводится для улучшения контакта семян с почвой и получения дружных всходов. Боронование проводят при наличии почвенной корки или если всходы сильно загущены. Проводится если густота посевов более 80 растений на 1 м². Боронование проводят поперек посевных рядков</p>

1	2	3
<p>Борьба с сорняками</p> <p>Борьба с вредителями</p> <p>Борьба с болезнями</p>	<p>Летом после уборки предшественника. Перед посевом с немедленной заделкой. До всходов культуры</p> <p>Фаза 3–4 листьев рапса.</p> <p>При высоте сорняков 10–15 см (III декада августа – I декада сентября). При наличии вредителей в период вегетации.</p> <p>При наличии болезней в период вегетации</p>	<p>Гербициды: раундап – 6,8–8,0 л/га (против многолетних сорняков). Трефлан КЭ 240 г/л – 2,4–6,0 л/га (против однолетних злаковых и двудольных). Бутизан 400, 400 г/л – 2,0 л/га – против однолетних злаковых и двудольных сорняков. Фюзилад супер, к. э. – 2,0 л/га (против многолетних злаковых сорняков).</p> <p>Инсектициды: децис экстра, к.э. (0,06 л/га) – против блошки, рапсового цветоеда, белянок, клопов, тли. Каратэ, к. э. (0,1–0,15 л/га) – против рапсового пилильщика, скрытнохоботника и др.</p> <p>Фунгициды: импакт, 25 % с. к. (0,5 кг/га) против альтернариоза, серой гнили и др.</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Прямое комбайнирование</p> <p>Раздельная уборка: – скашивание в валки – подбор и обмолот валков</p>	<p>При технологической спелости семян (II–III декада августа).</p> <p>Фаза желто-зеленого стручка. Через 3–4 дня после скашивания</p>	<p>Влажность семян 16 %–15 %.</p> <p>Высота среза 15–30 см.</p> <p>Влажность семян 12 %–8 %</p>

Таблица П.6.17 – Яровой рапс

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 6,0–6,2, содержание гумуса – не менее 2%, Р₂О₅ и К₂О – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: Лиазон, Урал, Антей, Смак, Корсар, Форте, Гранит, Славутич, Гермес, Неман, Явар, Стрелец.

Предшественники: озимые зерновые, однолетние и многолетние травы, пропашные культуры.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лущение стерни	После уборки стерневых предшественников (конец июля).	Глубина лущения 6–8 см, при наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см. На глубину А _{пах} (18–22 см). Вспашку дернины проводят плугами с полувинтовыми, винтовыми и культурными отвалами в сочетании с предплужниками или углоснимами. Две-три культивации по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 14–8 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков.
Вспашка	После уборки предшественника или через 8–10 дней после лущения	
Культивация	После вспашки	
<i>Предпосевная</i> Культивация	Рано весной (I–II декада апреля)	При наступлении физической спелости суглинистых почв на глубину 6–8 см с целью закрытия влаги.

1	2	3
<p>Боронование</p> <p>Культивация</p> <p>Обработка комбинированными агрегатами</p>	<p>Рано весной (I–II декада апреля).</p> <p>После внесения минеральных удобрений (I–II декада апреля).</p> <p>Перед севом</p>	<p>При наступлении физической спелости супесчаных почв на глубину 5–7 см с целью закрытия влаги.</p> <p>На глубину 8–10 см с целью заделки минеральных удобрений</p> <p>С целью выравнивания и уплотнения почвы на глубину 4 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1 дня</p>
<p>Система удобрения</p>		
<p>Основное</p> <p>Припосевное</p> <p>Подкормка</p>	<p>Осенью под вспашку.</p> <p>Весной под культивацию.</p> <p>В рядки при посеве.</p> <p>В фазу 4–6 листьев (I–II декада мая).</p> <p>В фазу бутонизации (I–II декада июня)</p>	<p>Органические удобрения вносятся под предшественник. Дозы фосфорно-калийных удобрений $P_{40-60}K_{100-120}$ должны корректироваться с учетом почвенных запасов. Из калийных удобрений наиболее эффективен сернокислый калий, из фосфорных – суперфосфат с бором.</p> <p>Азотные удобрения применяются в дозе 100–120 кг/га д.в. в два приема. Первая доза (60–70 кг/га д.в.) вносится до посева в виде сульфата аммония, КАС, вторая – в подкормку.</p> <p>10–15 кг/га д.в. P_2O_5 в виде борного суперфосфата.</p> <p>Внесение азотных удобрений в дозе 40–50 кг/га д.в. в виде аммиачной селитры.</p> <p>Внекорневая подкормка борной кислотой (0,2–0,4 кг/га) и комплексом молибдена (0,25–0,3 кг/га) может совмещаться с обработкой ядохимикатами. Расход рабочего раствора 250–300 л/га</p>

1	2	3
Известкование	Осенью под основную обработку почвы	При pH ниже 5,8 доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
Подготовка семян к посеву		
Первичная очистка Сушка Сортировка Протравливание	Сразу после уборки (I–II декада августа). После первичной очистки. После сушки. Не позднее, чем за 2 недели до посева	С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (8 %–10 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте (98 % для элиты, 96 % для семян 1–3 репродукции) и всхожести (соответственно 80 % и 70 %). Семена должны быть не ниже III репродукции. Витавакс 200, 75 % с.п. (2,0–3,0 кг/т) – против плесневения, корневых гнилей, пероноспороза; офтанол-Т, 50 % с.п. (40 кг/т) – против болезней и крестоцветных блошек. Расход воды 10 л/т семян
С е в		
	Южная зона – первая декада апреля, центральная и северная – 2–3 декада апреля	Способ посева – сплошной рядовой, ширина междурядий 15 см. Норма высева – 2–2,5 млн штук всхожих семян на га или 7–10 кг/га. Глубина заделки семян: на легких почвах – 2–2,5 см, на суглинках – 1,5–2 см.
У х о д з а п о с е в а м и		
Боронование Химпрополка	Не позднее 4 дней после посева. В фазу 2– листьев (конец апреля – начало мая)	В случае образования почвенной корки легкими боронами по диагонали участка. После всходов боронование средними зубowymi боронами поперек посева при высокой засоренности

1	2	3
<p>Борьба с вредителями</p> <p>Борьба с болезнями</p> <p>Десикация</p>	<p>Через 2–4 дня после посева до всходов.</p> <p>В фазе 3–5 настоящих листьев</p> <p>В фазу всходов (II декада апреля – начало мая).</p> <p>В фазу бутонизации (I–II декада июня).</p> <p>В фазу конец цветения (конец июня – начало июля)</p> <p>За 5–10 дней до уборки</p>	<p>Бутизан 400, 40 % к. с. (1,5–2,0 л/га), трофи 90, КЭ (1,0–1,5 л/га) – опрыскивание почвы против однолетних двудольных и однодольных сорняков.</p> <p>Лонтрел 300, 30 % в.р. – против ромашки и осота; фюзилад супер, КЭ (2,0 л/га), пантера, 4 % к. э. (0,75 л/га) – против злаковых сорняков</p> <p>Суми-альфа, 5 % к.э. (0,2-0,3 л/га), децис экстра, 12,5 % к.э. (0,06 л/га), карате, КЭ (0,15 л/га) – против крестоцветных блошек.</p> <p>Децис экстра, 12,5 % к.э. (0,06 л/га), фастак, 10 % к.э. (0,1 л/га) – против рапсового цветоеда.</p> <p>Импакт, 25 % с.к. (0,5 л/га), альто супер, 33 % к.э. (0,4 л/га) – против альтернариоза, серой гнили.</p> <p>Раундап, 36 % в.р. (3,0 л/га), глифоган, 36 % в.р. (3,0 л/га), баста, 14 % в.р. (2,0 л/га) – для ускорения созревания при влажности семян не выше 25 %. Расход воды 50–100 л/га</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Прямое комбайнирование</p> <p>Раздельная уборка</p>	<p>При влажности зерна 18 %–15 % и ниже (I–II декада августа).</p> <p>Влажность семян 35 %–30 %</p>	<p>Через 10–15 дней после десикации.</p> <p>При побурении центральной кисти (десикация не проводилась)</p>

Таблица П.6.18 – Лен-долгунец

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: наиболее пригодны легко- и среднесуглинистые почвы, подстилаемые моренным и лессовидным суглинком;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 5,0–5,5, содержание гумуса 1,8 %–2,0 %, P₂O₅ и K₂O не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: *раннеспелые*: М-12, Вита, Весна, Ритм, Балтучай, Борец, Пралеска, Лето, Старт;

среднеспелые: Дашковский, Нива, Лира, Згода, Блакит, Алей, Форт, Родник, Сюрприз;

позднеспелые: Могилевский, К-65, Василек, Белинка, Лаура, Заказ, Прамень.

Предшественники: яровые и озимые зерновые. Поля должны быть чистыми от сорняков.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
<i>Основная</i> Лушение стерни	Сразу после уборки предшественника (I–II декада августа).	Глубина 6–8 или 10–2 см в зависимости от засоренности посевов. Цель: сохранение влаги в почве, провокация сорняков на прорастание.
Вспашка	Примерно через 2 недели после лушения.	Выполняется на глубину A _{пах} . Цель: заделка удобрений, растительных остатков, уничтожение сорняков.
Культивации (2–3)	По мере появления сорняков	Глубина: первая – 10–12 см, последующие – 8–10 см. Цель: уничтожение сорняков, выравнивание поля

1	2	3
<p><i>Предпосевная</i> Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или культивация (связные почвы) Культивация Обработка комбинированными агрегатами</p>	<p>При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).</p> <p>После внесения удобрений. Перед севом</p>	<p>Глубина 8–10 см. Цель: сохранение влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение теплового и воздушного режимов почвы.</p> <p>Глубина – 8–10 см. Цель: заделка удобрений. Глубина 5–6 см. Цель: выравнивание и прикатывание почвы, заделка удобрений, уничтожение сорняков</p>
<p>Система удобрения</p>		
<p>Основное</p> <p>Припосевное внесение микроудобрений</p>	<p>Осенью под вспашку (на связных почвах) или под предпосевную культивацию (на легких почвах).</p> <p>Одновременно с севом. Под предпосевную культивацию</p>	<p>На среднекультуренных почвах следует вносить: N₁₅₋₃₅, P₃₀₋₆₀, K₉₀₋₁₂₀.</p> <p>Фосфорно-калийные удобрения вносятся весной только на легких почвах, азотные – на всех почвах применяются весной. Можно применять новые формы комплексных удобрений с соотношением NPK 5:16:35 и 6:21:32.</p> <p>10–15 кг/га P₂O₅ в виде борного суперфосфата. При низкой обеспеченности почв микроэлементами (I группа) в почву можно вносить: бор – 0,5–1,0 кг/га д.в. (борная кислота), цинк – 2,0–3,0 кг/га д.в. (сернокислый цинк), молибден – 0,5–1,0 кг/га д.в. (молибденовокислый аммоний)</p>

1	2	3
Подготовка семян к севу		
Сушка льняного вороха Очистка семян Протравливание или инкрустация	Сразу после обмолота льна (II декада августа). Сразу после очистки вороха. Заблаговременно или не позднее, чем за 2 недели до сева	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. При поступлении вороха на сушильные пункты его необходимо загружать в сушилки в течение не более 6 часов. Ворох высушивают до влажности 15±3 %. Влажность семян должна быть 12 %. Доведение до стандартной чистоты 97 %, всхожести – 80 %. Препараты фунгицидного действия: витавакс 200, 75 % с.п. – 1,5–2,0 кг/т, фенорам-супер, 70 % с.п. – 2,0 кг/т, винцит, 5 % к.с. – 1,5–2,0 л/т и др. – против антракноза, фузариоза, полиспороза, аскохитоза и других болезней. При протравливании в раствор добавляют микроэлементы: борная кислота – 1,5–2,0, сернокислый цинк – 1,0–1,2 кг/га (количество препарата при этом снижается на 30 %)
Сев		
Способ сева – сплошной рядовой	При температуре почвы на глубине 5–10 см – 7 °С – 8 °С (начало мая)	Ширина междурядий не более 7,5 см. Норма высева зависит от окультуренности почвы, сорта и колеблется от 18 до 25 млн шт. всхожих семян/га (90–125 кг/га) Глубина заделки семян на легких почвах до 3 см, на суглинистых – 1,5–2,0 см
Уход за посевами		
Борьба с почвенной коркой (боронование)	На 2–3 день после посева	При наличии почвенной корки на посевах. Цель: разрушение почвенной корки, уничтожение сорняков. Проводится сетчатыми или легкими боронами поперек рядков

1	2	3
<p>Борьба с сорняками</p> <p>Борьба с льняной блохой</p> <p>Борьба с болезнями</p>	<p>Осенью после уборки предшественника. Фаза «елочки» льна (высота растений 4–10 см) – II–III декада мая.</p> <p>Весной за 1–2 дня до всходов.</p> <p>Фаза «елочки» льна</p>	<p>Гербициды: раундап (3–4 л/га) против (многолетних злаковых и двудольных сорняков). Агритокс, в.к. (0,7–1,2 л/га) или 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,5–0,75 л/га) – против однолетних двудольных сорняков, базагран М, 375 г/л в.р. (3–4 л/га), лонтрел 300, 30 % в.р. (0,1–0,3 л/га) – против ромашки, осотов и др.</p> <p>Проводят краевые обработки поля шириной 20–25 м с использованием одного из инсектицидов: децис, к.э. (0,3 л/га), каратэ, к.э. (0,1–0,15 л/га) и др.</p> <p>Фунгициды: фундазол, 50 % с.п. – 1,0 кг/га, беномил, 50 % с.п. – 1,0 кг/га и др. против антракноза, фузариоза, полиспороза и других болезней</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>На волокно</p> <p>На семена</p>	<p>Фаза ранней желтой спелости (II декада августа).</p> <p>Фаза желтой спелости (II декада августа)</p>	<p>Различают 2 способа уборки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – однофазный (комбайновый): уборка в расстил на льнице, 2–3-разовое оборачивания и подъем сухой тресты с одно-временной вязкой в снопы или рулоны (при необходимости с искусственной досушкой снопов и рулонов); – двухфазный (раздельный): тербление льна в расстил на льнице с последующим (после подсыхания) одновременным обмолотом семенных коробочек и оборачиванием ленты, 1–2 разовое оборачивание и подъем лент сухой тресты в снопы или рулоны. Отвоз вороха после обмолота на пункт суши-ки не позднее, чем через 2 часа после наполнения прицепа

Таблица П.6.19 – Однолетние травы, яровой ячмень (овес) + горох на зернофураж

Требования к почве:

– тип, разновидность: дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, связносупесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком;

– оптимальные агрохимические показатели: рН 6,0-6,5, содержание гумуса – не менее 1,8 %, P₂O₅ и K₂O – не менее 150 мг/кг почвы.

Сорта: горох – Белус, Труженик, Белорусский неосыпающийся, Комет, Беларусь;

ячмень – Верас, Вежа, Гастинец, Баронесса, Гонар, Тюрингия, Бурштын;

овес – Дукат, Альф, Стралец, Багач, Радиус, Белорусский голозерный.

Для смеси подбирают районированные сорта кормового направления и с равной продолжительностью периода вегетации.

Предшественники: озимая рожь, пропашные культуры.

161

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лущение стерни	III декада июля – I декада августа.	Сразу после уборки стерневых культур. Глубина лущения 5–7 см, при наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – 10–12 см.
Вспашка	Через 2 недели после лущения	При появлении всходов сорняков после лущения или после 2–3-кратного чизелевания или дискования на засоренных многолетними сорняками почвах на глубину A _{пах}

1	2	3
Чизелевание или дискование	После уборки пропашных культур (конец сентября – начало октября).	Вместо вспашки на почвах, чистых от многолетних сорняков, на глубину 10–12 см в два следа.
<i>Предпосевная</i> Культивация	Конец апреля – начало мая.	Весной при первой возможности выхода в поле. Культиваторами на глубину 6–8 см поперек или по диагонали поля с целью закрытия влаги.
Культивация	Конец апреля – начало мая.	После внесения минеральных удобрений. На глубину 10–12 см с целью заделки минеральных удобрений.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом (конец апреля – начало мая)	С целью выравнивания и уплотнения почвы на глубину заделки семян (5–7 см). Разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1 дня
С и с т е м а у д о б р е н и я		
Основное	Осенью под вспашку или весной под культивацию. Весной под культивацию. В рядки при посеве	Органические удобрения вносятся под предшественник. Средняя доза фосфорно-калийных удобрений P ₆₀₋₈₀ K ₈₀₋₁₂₀ для получения урожая 50 ц/га зерна должна корректироваться с учетом почвенных запасов. Азотные удобрения в дозе 60–80 кг/га д.в. применяются на почвах с содержанием гумуса менее 1,8 %, а также при неблагоприятных условиях азотфиксации (дефицит влаги, низкая температура). На почвах с содержанием гумуса более 1,8 % в зависимости от доли гороха в посеве вносят 30–65 кг/га д.в. азота. 10–15 кг/га д.в. P ₂ O ₅

1	2	3
Припосевное известкование	Осенью под основную обработку почвы	При pH ниже 5,5 пылевидной известью, доза определяется по гидролитической кислотности. Известкование лучше проводить под предшествующую культуру
Подготовка семян к севу		
Первичная очистка	Сразу после уборки (I–II декада августа).	С целью удаления крупных и влажных примесей.
Сушка	После первичной очистки	Доведение семян до стандартной влажности (14 %)
Сортировка	После сушки в течение осенне-зимнего периода	Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте (98 % для элиты, 97 % для семян гороха, и соответственно 99 и 98 % для семян ячменя и овса) и всхожести (соответственно 90 и 85 % для семян гороха, 92 и 90 % для семян ячменя и овса). Семена должны быть не ниже III репродукции
Протравливание	За 2 недели до посева	Фундазол, 50 % с.п. (2,0 кг/т), дерозал, 50 % к.с. (2,5 л/т). Расход воды 5–10 л/т семян. В раствор добавляют прилипатели (NaКМЦ – 200 г/т) и микроудобрения: борная кислота – 300 г/т, молибденовокислый аммоний – 250 г/т семян
Сев		
Сев	Ранний, при температуре почвы +5 °С на глубине заделки семян (конец апреля-начало мая)	Способ посева – сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см. Норма высева смешанных семян: 3,0–3,5 млн штук всхожих семян/га (0,150–0,175 т/га) ячменя или овса и 1,2–1,4 млн/га (0,24–0,26 г/га) гороха. Бобовый компонент в смеси должен составлять 30 %–40 %. Глубина заделки семян 3–4 см

1	2	3
Уход за посевами		
<p>Боронование</p> <p>Химпрополка</p> <p>Борьба с вредителями</p>	<p>До всходов культуры (на 3–4 день после сева).</p> <p>В фазу 2–5 листьев у гороха и 3–4 листьев у ячменя (II декада мая).</p> <p>В фазу 3–5 листьев у гороха (II–III декада мая).</p> <p>В фазу всходов (начало мая).</p> <p>В фазу 2–3 листьев ячменя (II декада мая).</p> <p>В фазу колошения ячменя, вегетации гороха (I–II декада июля).</p> <p>В фазу бутонизации гороха (июль)</p>	<p>Длина корешка семени гороха не более 1 см и проростков ячменя 1,4–1,5 см. Проводится с целью борьбы со всходами сорняков, уничтожения почвенной корки.</p> <p>При высокой засоренности посевов в поперечном или диагональном направлении к направлению рядков.</p> <p>Базагран, 48 % в.р. (3,0 л/га), 2М-4Х, 75 % в.р. (1,3–1,6 л/га), 2М-4Х, 50 % в.р. (1,8–2,2 л/га) – против однолетних двудольных сорняков.</p> <p>Децис, 2,5 % к.э. (0,2 л/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,3 л/га) – против клубеньковых долгоносиков. Обработка проводится в дневное время в солнечную погоду при наличии 15 жуков на 1 м².</p> <p>Суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га) – против шведских мух, большой злаковой тли, трипсов, гороховой тли.</p> <p>Карбофос, 50 % с.п. (0,5–1,2 кг/га) – против гороховой плодоярки</p>
Уборка урожая		
<p>Прямое комбайнирование</p>	<p>Влажность зерна ячменя 20 %–16 %, гороха – 25 %–20 % (I–II декада августа)</p>	<p>При сильной засоренности посевов или при полегании применяют раздельную уборку</p>

Таблица П.6.20 – Клевер луговой

Требования к почве:

– *тип, разновидность*: подзолистые и дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, пригодны эродированные дерново-подзолистые суглинистые почвы;

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН 6,0–7,0, содержание гумуса – 1,8%–2,0%, Р₂О₅ – 200–220, К₂О – 180–200 мг/кг почвы.

Сорта: Слуцкий раннеспелый, Минский позднеспелый, Цудоўны, Тернопольский 2, Долголетний, Витебчанин, Маро, Янтарный, Устойливы, Меря.

Предшественники: картофель, кормовые корнеплоды, кукуруза, ячмень, пшеница, рожь, райграсс однолетний, вико-овсяная смесь.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
Система обработки почвы		
Основная Лущение	Сразу после уборки предшественника (I–II декада августа).	Глубина лущения – 6–8 см против однолетних и 10–12 см против многолетних сорняков. Лущение проводится также для борьбы с почвообитающими вредителями.
Культивация	После уборки картофеля (сентябрь).	Культивация или чизелевание на глубину 10–12 см.
Вспашка	Через 8–10 дней после лущения или культивации, или сразу после уборки предшественника.	Плугами с почвоуглубителями на глубину А _{пах} .
Культивация	В осенний период	По мере появления сорняков на глубину 10–12 см

1	2	3
Предпосевная Культивация	Перед севом.	Культиваторами в сцепке с боронами на глубину 5–7 см поперек или по диагонали к основной обработке почвы. С целью выравнивания и уплотнения почвы на глубину 4 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1 дня
Обработка комбинирован- ными агрегатами	Перед севом	
С и с т е м а у д о б р е н и я		
Основное	Под вспашку почвы для покровной культуры	Органические удобрения вносят под предшественник. Азотные удобрения вносят под покровную культуру в дозе не более N ₆₀ кг/га д.в. Средняя доза фосфорно-калийных удобрений P ₅₀₋₆₀ K ₉₀₋₁₀₀ для получения урожая 450–500 ц/га зеленой массы должна корректироваться с учетом содержания питательных веществ в почве
Подкормки	В год посева после уборки покровной культуры. В начале отрастания (III декада апреля). После первого укоса (I декада июня)	P ₂₀ K ₂₀ кг/га на бедных почвах. Азотные удобрения в дозе 40–60 кг/га д.в. применяют при наличии менее 30 % клевера в составе травосмесей. P ₃₀ K ₄₅ кг/га – в первый год пользования клевера. Азотные удобрения в дозе 30–45 кг/га д.в. – во второй год пользования. Внекорневая подкормка микроэлементами: молибденовокислый аммоний, 52 % (150 г/га д.в.), борная кислота, 17 % (250 г/га д.в.) корректируется с их содержанием в почве и планируемой урожайностью. P ₄₅ K ₆₀ кг/га д.в. при выращивании клевера на семена

1	2	3
Известкование	Под основную обработку почвы для покровной культуры	Проводят по наиболее требовательному компоненту травосмеси доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
Подготовка семян к севу		
Очистка Сушка Сортировка Протравливание с добавлением микроэлементов Обработка бактериальными препаратами	Сразу после уборки. После первичной очистки. После сушки. За 2–3 месяца до сева (не позднее, чем за 2 недели). В день сева	С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (13 %). Доведение семян до требований ГОСТ по чистоте и всхожести. Фундазол, 50 % с.п. (3 кг/т), беномил, 50 % с.п. (3,0 кг/т) – против корневых гнилей, семенной и почвенной инфекции; борная кислота, 17 % (1–2 кг/т), молибденовокислый аммоний, 52 % (3–4 кг/т). Расход рабочей жидкости 10 л/т семян. Сапронит (200 мл + 2 л воды на гектарную норму семян) – инокуляция семян повышает устойчивость семян к грибным заболеваниям, компенсирует повреждения вредителями, ускоряет цветение
С е в		
	Рано весной при температуре почвы +1...3 °С (конец апреля – начало мая) одновременно с посевом яровой покровной культуры или поперек рядков последней	Способ сева – узкорядный с шириной междурядий 7,5 см или разбросной. Норма высева 7–10, на семенные цели – 4–5 млн шт./га всхожих семян или соответственно 16–18 и 14–16 кг/га. В травяных смесях к семенам клевера добавляют 3–6 кг/га тимофеевки луговой или 5–7 кг/га овсяницы. Глубина заделки семян на легких почвах – 2–2,5 см, средней связности – 1,5–2,0 см, глинистых и суглинистых – 1 см

1	2	3
Уход за посевами		
Уборка покровной культуры	I–II декада августа.	Зерновые убирают прямым комбайнированием при наступлении полной спелости с одновременным вывозом соломы. Однолетние травы – до их полегания на высоте среза – 8–10 см.
Ремонт травостоев	После уборки покровной культуры (до 20 августа).	Подсев тимофеевки (6–8 кг/га) или овсяницы луговой (10–12 кг/га) при сильном изреживании клевера.
Подкашивание	III декада августа – I декада сентября.	Переросшие травостои скашивают на высоте 7–9 см за 25–30 дней до прекращения вегетации.
Боронование	Весной в течение 2–3 недель от начала отрастания.	Для борьбы с сорняками, клубеньковым долгоносиком, галлицей, склеротинией легкими боронами поперек посева.
Борьба с сорняками	После уборки предшествующей культуры (вспашка через 15–20 дней).	Глиалка, 36 % в.р., раундап, 36 % в.р., утал, 36 % в.р. в дозе 6–7 л/га – опрыскивание по вегетирующим многолетним двудольным и злаковым сорнякам (пырей, осот, бодяк) вместо лущения стерни. Расход воды 200–300 л/га.
	В фазе кущения покровной культуры, появление тройчатого листа у клевера (III декада мая – I декада июня).	Базагран М, 37,5 % в.р. (3–4 л/га), агритокс, 50 % в.к. (1 л/га), хвастокс-экстра, 26 % в.р. (3,0–3,5 л/га), базагран, 48 % в.р.+2М-4Х, 75 % в.р. (2,0+0,7 л/га) – опрыскивание против однолетних и многолетних двудольных сорняков.
	В течение 2–3 недель от весеннего отрастания до начала стеблевания.	Базагран, 48 % в.р. (2–3 л/га) – против однолетних двудольных сорняков.
Борьба с вредителями	В фазу конец стеблевания – начало бутонизации после подкоса	Актеллик, 50 % к.э. (1,5 л/га), Би-58 новый, 40 % к.э. (1 л/га), диазол, 60 % к.э. (2,0–2,5 л/га), золон, 35 % к.э. (3 л/га), каратэ, 5 % в.р.г. (0,2 кг/га), суми-альфа, 5 % к.э. (0,2–0,3 л/га), фастак,

1	2	3
<p>Борьба с болезнями</p> <p>Обработка регуляторами роста</p>	<p>В фазу конец стеблевания – начало бутонизации после подкоса.</p> <p>В фазу бутонизации.</p> <p>За 5–10 дней до уборки</p>	<p>10 % к.э. (0,2 л/га) – опрыскивание посевов для получения семян против клеверных семеедов, долгоносиков, тли, трипсов, галлиц, клопов, совки. Расход рабочей жидкости 200–300 л/га.</p> <p>Бампер, 25 % к.э. (1 л/га), тилт, 25 % к.э. (1 л/га) – опрыскивание семенных участков против антракноза, аскохитоза, бурой пятнистости.</p> <p>Квартазин, 95 % кр.п. (1,6 кг/га) – опрыскивание семенных посевов клевера для повышения продуктивности.</p> <p>Баста, 15 % в.р. (1,5 л/га), реглон супер, 15 % в.р. (3–4 л/га) – опрыскивание посевов клевера для получения семян при созревании 75 %–80 % головок</p>
У б о р к а у р о ж а я		
<p>Скашивание</p> <p>Комбайнирование – прямое</p> <p>– раздельное</p>	<p>В ранние фазы развития 2–3 укоса за вегетационный период. Первый укос – конец мая – первая половина июня.</p> <p>При побурении 90 %–95 % головок (II–III декада августа при втором укосе).</p> <p>При побурении 70 %–75 % головок</p>	<p>В период стеблевания – бутонизации клевера и травосмесей – на травяную муку.</p> <p>В период бутонизации – начало цветения – на сенаж и сено.</p> <p>В сухую погоду. Запоздывание с уборкой на 5–7 дней приводит к потере большей части урожая семян.</p> <p>Скашивание семенников с последующим двухфазным обмолотом при сырой погоде и неравномерном созревании</p>

Примечание:

*

A_n – глубина пахоты.

Инокуляция - обработка семян бобовых культур (горох, люпин, клевер и др.) бактериальными препаратами с целью улучшения азотфиксации. Проводится только в день посева. Способствует увеличению урожайности и экономии азотных удобрений.

Десикация – обработка перед уборкой посевов сельскохозяйственных культур с целью ускорения созревания.

Обработка семян микроэлементами и физиологически активными веществами (ФАВ) – предпосевная обработка семян с целью повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к неблагоприятным факторам среды (засухе, заморозкам), болезням, увеличения урожайности. Можно проводить не только обработку семян, но и обработку посевов в период вегетации.

Калибровка семян – разделение семян по размерам (фракциям). Применяется при использовании сеялок точного высева. Также способствует выделению фракции наиболее полноценных здоровых семян с хорошей всхожестью.

Проращивание семян – прием предпосевной подготовки семян (в основном овощных культур, а также клубней картофеля), способствующий ускорению появления всходов.

Инкрустация – протравливание семян сельскохозяйственных культур с добавлением прилипателей (*НаКМЦ*), микроудобрений, регуляторов роста.

с.п. – смачивающийся порошок;

к.с. – концентрат суспензии;

к.э. – концентрат эмульсии;

в.к. – водорастворимый концентрат;

в.р. – водный раствор; д.в. – действующее вещество;

в.р.п. – водорастворимый порошок;

в.с.к. – водно-суспензированный концентрат.

Приложение 7

**Процентное содержание действующего вещества
в минеральных удобрениях и коэффициенты пересчета
элементов питания в физический вес**

Вид и ассортимент удобрений	Действующее вещество	Содержание действующего вещества, %	Коэффициент пересчета элементов питания в физический вес
<i>Азотные</i>			
Аммиачная селитра	N	34–35	2,90
Сульфат аммония	N	20,5 % (24 % серы)	4,88
Карбамид (мочевина)	N	46 %	2,16
КАС (смесь растворов карбамида и аммиачной селитры)	N	28; 30; 32 %	3,57; 3,33; 3,12
<i>Фосфорные</i>			
Суперфосфат простой гранулированный	P ₂ O ₅	19,5	5,13
Суперфосфат двойной	P ₂ O ₅	46,0	2,17
Суперфосфат	P ₂ O ₅	38,0–41,0	2,63–2,44
<i>Калийные</i>			
Хлористый калий	K ₂ O	60,0	1,67
Сульфат калия	K ₂ O	48,0	2,08
Калийная соль	K ₂ O	40,0	2,50
Сильвинит	K ₂ O	14,0	7,14
<i>Сложные</i>			
Нитрофоска	N :P ₂ O ₅ :K ₂ O	11,0:11,0:11,0	9,09
	N :P ₂ O ₅ :K ₂ O	12,0:12,0:12,0	8,33
	N :P ₂ O ₅ :K ₂ O	15,0:15,0:15,0	6,67
Аммофос	N :P ₂ O ₅	12,0:52,0	8,33:1,92
Аммонизированный суперфосфат	N :P ₂ O ₅	8,0:30,0	12,5:3,03
	N :P ₂ O ₅	8,0:33,0	12,5:3,33
	N :P ₂ O ₅	7,0:25,0	14,3:4,0
	N :P ₂ O ₅	7,0:22,0	14,3:4,55
	N :P ₂ O ₅	7,0:19,0	14,3:5,26

**Система машин, рекомендуемая для выполнения основных операций
возделывания сельскохозяйственных культур (* – справочные данные для учебных целей)**

202

Наименование операции	Единицы измерения	Состав агрегата		Обслуживающий персонал, чел.		Часовая производительность W _ч , га (т, ткм)/ч	Расход топлива G, кг/га (т, ткм) (электроэнергии, кВт ч/т**)	Производитель агрегируемой машины
		энергетическое средство	сельскохозяйственная машина, оборудование	механизаторы	вспомогательные рабочие			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная и предпосевная обработка почвы								
1.1. Лушение и дискование стерни (глубина обработки 6–8 см)	га	Беларус 3022	АПД-7,5	1	–	5,2	8,0*	ОАО «Бобруйксельмаш»
		Беларус 3022	АПД-9	1	–	6,8	9,0*	То же
		Беларус 3022	БДТ-7	1	–	7,6	7,0*	РУП «Завод Минскагропроммаш»
		Беларус 1523	Л-113 (БДТ-3)	1	–	1,9	5,4	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 1523	БНД-3 (БДН-3)	1	–	2,0	6,3	Минский ОЭМЗ
		Беларус 1221	ЛДГ-5А	1	–	3,4	2,6	ПО «Сибсельмаш» Россия

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 1221	Л-111	1	–	2,5	4,9	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 800/820	БНД-3	1	–	3,4	6,2	РУП «Завод Минскагропроммаш»
		Беларус 800/820	Л-113	1	–	1,3	5,5	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 800/820	Л-111	1	–	2,3	4,4	То же
1. При глубине обработки 8–10 см производительность снижается на 7,3 %, расход топлива увеличивается на 9 %.								
2. При глубине обработки 10–14 см производительность снижается на 11,4 %, расход топлива увеличивается на 15 %.								
1.2. Дискование пара, зяби и пласта многолетних трав (глубина обработки 6–8 см)	га	Беларус 1523	Л-114 (БДТ-7)	1	–	4,2	4,7	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 3022	БДТ-7	1	–	2,8	7,4	То же
		Беларус 1523	Л-113 (БДТ-3)	1	–	1,9	5,6	То же
		Беларус 1523	Л–114 (БДТ-7)	1	–	3,6	4,2	То же
		Беларус 1523	Л-113 (БДТ-3)	1	–	1,7	7,6	То же
		Беларус 1221	Л-113 (БДТ-3)	1	–	1,3	8,8	То же
1. При глубине обработки 8–10 см производительность снижается на 13,3 %, расход топлива увеличивается на 7,1 %.								
2. При глубине обработки 10–12 см производительность снижается на 25,9 %, расход топлива увеличивается на 32,1 %.								
1.3. Сплошная культивация почвы без боронования (глубина обработки 6–8 см)	га	Беларус 3022	КШУ-12	1	–	7,3	3,3	ПО «Красный Аксай» Россия
		Беларус 3022	КПЗ-9,7	1	–	5,1	5,5	То же
		Беларус 1523	КШП-8	1	–	4,1	4,5	То же
		Беларус 1523	КШП-8	1	–	4,5	4,4	То же
		Беларус 1523	КПЗ-9,7	1	–	4,5	5,4	То же
		Беларус 1523	КСО-6	1	–	4,1	4,2	Борисовская РАПТ
		Беларус 1523	КУ-5,1	1	–	2,9	8,1	Ляховичская РАПТ

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 1523	КУН-5А	1	–	3,4	7,6	То же
		Беларус 1523	КПС-8	1	–	4,9	3,4	ПООО «Техмаш»
		Беларус 1523	КШП-8	1	–	4,3	4,2	ПО «Красный Аксай» Россия
		Беларус 1523	ККС-8	1	–	4,0	3,9	Дзержинская РАПТ
		Беларус 1523	КУ-5,1	1	–	2,8	6,8	Ляховичская РАПТ
		Беларус 1221	КСО-6	1	–	3,9	3,6	Борисовская РАПТ
		Беларус 1221	КШП-8	1	–	3,9	3,8	ПО «Красный Аксай» Россия
		Беларус 1221	КПН-5,6	1	–	3,6	3,4	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 1221	КСМ-5,4	1	-	3,5	4,0	То же
	га	Беларус 1221	КУ-5,1	1	-	2,6	8,9	Ляховичская РАПТ
		Беларус 1221	2КПН-4	1	-	4,7	3,0	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 1221	2КПС-4	1	-	5,0	2,7	ПООО «Техмаш»
		Беларус 800/820	КСМ-5,4	1	-	3,1	3,3	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 800/820	КУ-4,2	1	-	2,9	2,8	То же
	га	Беларус 800/820	АК-3,6	1	-	2,5	4,9	Борисовская РАПТ
		Беларус 320	КПН-1,8	1	-	1,1	3,0	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 800/820	КВФ-2,8	1	-	1,4	4,7	То же
		Беларус 320	КПН-1,8	1	-	1,1	3,8	То же
		Беларус 320	КУ-2,1	1	-	1,2	3,2	Ляховичская РАПТ

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 320	КПН-1,8	1	-	1,1	3,7	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 800/820	КПС-4	1	-	2,5	3,3	ПООО «Техмаш»
* 1. При глубине обработки 8–10 см производительность снижается на 3,4 %, расход топлива увеличивается на 5,5 %.								
2. При глубине обработки 10–14 см производительность снижается на 7,1 %, расход топлива увеличивается на 9,1 %.								
1.4. Вспашка	га	Беларус 3022	ППН-8.30/50	1	–	1,6	18,0*	Полунавесной, рессорный ПО «Минский тракторный завод»
		Беларус 3022	ППН-8.30/50	1	–	4,0	14,0*	РУП «Сморгонский агрегатный завод»
		Беларус 1523	6-корпусный	1	–	1,5	10,1	Полунавесной, рессорный
		Беларус 1221	5-корпусный	1	–	1,3	11,7	Kverneland
		Беларус 3022	ПГП-7-40	1	–	2,1	19,2	РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		Беларус 3022	8-корпусный ВВ-100	1	–	2,3	11,6	Полунавесной, рессорный Kverneland
		Беларус 1221	ПНГ-4-43	1	–	0,9	18,7	Навесной, поворотный ПРУП «Минский завод шестерен»
		Беларус 1221	ПКМ-5-40Р	1	–	1,2	13,4	Полунавесной, рессорный ПРУП «Минский завод шестерен»
		Беларус 1523	ПКМ-6-40Р	1	–	1,4	11,7	То же
		Беларус 1221	ПГП-4-40-2А	1	–	1,1	14,9	Навесной, рессорный ОАО «Оршаагропромаш»

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	Беларус 1221	ПКМП-4-40Р	1	–	0,9	18,5	Навесной, рессорный ПРУП «Минский завод шестерен»
		Беларус 800/820	ПКМП-3-40Р	1	–	0,8	15,9	То же
		Беларус 1522	ППЗ-5-40К	1	–	1,1	17,9	Полунавесной, рессорный ОАО «Оршаагропромаш»
		Беларус 1523	5-корпусный ES-95	1	–	1,3	13,5	Навесной, оборотный, рессорный Kverneland
		Беларус 1221	ППО-5-40	1	–	1,0	18,1	Полунавесной, оборотный, рессорный ДП «Минойтовский ремзавод»
		«Челинжер 95E» Class	11-корпусный Vari – Titan	1	–	3,5	12,1	Полунавесной, оборотный, пружинный Lemken
		Favorit 926 Vario Fend	9-корпусный Varilibre SPER Y8916	1	–	2,3	12,4	Полунавесной, гидравлический, оборотный Gregori Besson
		New Holland TG-285	8-корпусный HA 160-8-80	1	–	2,1	15,9	Полунавесной, гидравлический, оборотный Rabe Werk
		John Deere - 8420	7-корпусный PG-100	1	–	1,9	16,0	Полунавесной, рессорный, оборотный Kverneland

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	John Deere - 8420	7-корпусный PG-100	1	–	1,9	16,0	Полунавесной, рессорный, оборотный Kverneland
		«Челинжер 95Е» Class	11-корпусный Vari – Titan	1	–	3,5	12,1	Полунавесной, оборотный, пружинный Lemken
		Favorit 926 Vario Fend	9-корпусный Varilibre SPER Y8916	1	–	2,3	12,4	Полунавесной, гидравлический, оборотный Gregori Besson
		New Holland TG-285	8-корпусный HA 160-8-80	1	–	2,1	15,9	Полунавесной, гидравлический, оборотный Rabe Werk
		John Deere - 8420	7-корпусный PG-100	1	–	2,0	16,0	Полунавесной, рессорный, оборотный Kverneland
		Беларус 1523	4-корпусный ES-95	1	–	1,2	14,8	Навесной, рессорный, оборотный Kverneland
	га	Беларус 1523	5-корпусный SPU-9	1	–	1,3	11,9	Полунавесной, гидравлический, оборотный Gregori Besson
		Беларус 1221	ППО-4-40	1	–	0,7	20,5	Полунавесной, оборотный, рессорный ДП «Минойтовский ремзавод»

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 3022	ППО-7-40К	1	–	2,0	17,3	Полунавесной, рессорный То же
		Беларус 3022	ПО-7+1	1	–	2,2	17,0	Полунавесной, приставка
		Беларус 3022	ПОП-8-40	1	–	1,9	18,3	То же
		Беларус 3022	ППО-8-40-01	1	–	2,2	17,0	Полунавесной, разовая защита корпусов То же
1.5. Дискование	га	Беларус 1221	БПД-3MW	1	–	2,1	7,0	РУП «Завод Минскагропроммаш»
		Беларус 1523	БПД-3MW	1	–	2,9	7,8	
		Беларус 1221	БПД-5MW	1	–	2,8	6,4	
		Беларус 1523	БПД-5MW	1	–	3,8	7,3	
		Беларус 3022	БПД-5MW	1	–	5,3*	7,6*	
		Беларус 800/820	БДН-2 (БНД-2)	1	–	1,4*	7,7*	
1.6. Культивация с боронованием	га	Беларус 1523	КН-6,3	1	–	6,3*	3,9*	РУП «Лидагропроммаш»
		Беларус 800/820	КП-4	1	–	2,6	3,8	То же
		Беларус 1221	КП-4	1	–	2,9	4,3	То же
		Беларус 3022	КП-9	1	–	6,3	3,1	ДП «Щучинский ремонтный завод»
1.7. Минимальная обработка почвы	га	Беларус 3022	АКП-6	1	–	4,8	7,0	РУП «Сморгонский ЗОС»
		Беларус 3022	АКМ-6	1	–	6,0	8,0	РПДУП «Эксперименталь- ный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механи- зации сельского хозяйства»

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 3022	АБТ-4	1	–	4,0	10,0*	ОАО «Витебский МРЗ»
1.8. Боронование	га	Беларус 800/820	СП-11А+ 9БЗСС-1,0	1	–	5,5	1,5	Слуцкое МПО
		Беларус 1523	СП-16+ 9ЗБП-0,6А (Л-301)	1	–	6,3	2,9	Посевные, Могилевский ОЭЗСА ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 800/820	БНЗ-5,7	1	–	4,2	1,6	РУП «Завод Минскагропромаш»
		Беларус 320	АБ-5	1	–	2,1	0,9	Ляховичская РАПТ
1.9. Обработка комбинированными агрегатами	га	Беларус 800/820	АКШ-3,6 (АКШ-3,6-01)	1	–	2,5	3,7	АП «Гидросельмаш» г. Пинск
		Беларус 1221	АКШ-3,6	1	–	2,5	6,0	
		Беларус 1221	АКШ-6-02	1	–	3,4*	6,2*	
		Беларус 1523	АКШ-6-03	1	–	4,8*	5,4*	
		Беларус 1523	АКШ-7,2	1	–	4,3	4,5	
	га	Беларус 3022	АКШ-7,2	1	–	3,6	4,1	
		Беларус 3022	АПУ-6,5	1	–	5,2	6,1	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 3022	АПМ-8,2	1	–	10,0	3,2*	ОАО «Лошицкий завод «Агромаш»
		Беларус 3022	АДУ-6АК	1	–	8,4	4,1*	
		Беларус 800/820	АК-3,6	1	–	2,9	6,9	Борисовский РАПТ
		Беларус 800/820	АК-3	1	–	2,3	7,0	
1.10. Чизелевание	га	Беларус 3022	КЧД-6	1	–	6,00	5,4*	КПУП «Лунинецкий РМЗ»
		Беларус 1523	КЧ-5,1	1	–	2,33	8,24	ПООО «Техмаш»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 1523	КЧ-5,1	1	–	1,51	19,2	ОАО «Лошицкий завод «Агромаш» То же То же То же Вилейский РЗ То же
		Беларус 1523	АЧУ-2,8	1	–	1,1*	12,1*	
		Беларус 800/820	АЧУ-2,8	1	–	0,9*	9,4*	
		Беларус 3022	АДУ-6АКЧ	1	–	7,4	5,1*	
		Беларус 1221	КПМ-4,2	1	–	1,9	8,63	
		Беларус 1523	КЧН-5,4	1	–	3,9	10,1	
		Беларус 800/820	КЧН-1,8	1	–	1,3	9,9	
1.11. Выравнивание почвы	га	ВТ-100	ВПН-5,6	1	–	3,4	3,54	Грязинский культиваторный завод То же
		Беларус 1523	ВПН-5,6	1	–	3,4	6,07	
		Беларус 1523	ВПН-5,6	1	–	3,6	6,17	
1.12. Прикатывание почвы	га	ВТ-100	КЗК-10	1	–	4,67	3,71	Гуляйпольский РМЗ Украина РУПП «Березарайагросервис» РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» Гуляйпольский РМЗ Украина ДП «Спектр» ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 1523	КЗК-10	1	–	4,87	4,19	
		Беларус 1221	КПМ-6	1	–	5,7*	3,6*	
		Беларус 1523	КПМ-9	1	–	6,60	3,3	
		ВТ-100	КЗК-10	1	–	4,61	2,41	
		Беларус 1523	3-ЗКШ-5,2Г	1	–	2,1	3,3*	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Погрузка и внесение органических удобрений								
2.1. Погрузка органических удобрений; укладка навоза в бурты	г	Погрузчик	Амкодор 342А	1	–	192*	0,19*	Фронтально-перекидной ОАО «Амкодор-Ударник», г. Минск
		Одноковшовый фронтальный	Амкодор 333С (ТО 18Б)	1	–	152*	0,18*	
		Беларус 820	П10М	1	–	76*	0,22*	
2.2. Транспортировка (3 км) и внесение органических удобрений: – твердые органические удобрения – жидкие органические удобрения	г	Беларус 1523	ПРТ-11	1	–	36,0*	0,5*	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 1523	МТУ-13	1	–	50,0*	0,8*	
		Беларус 800/820	ПРТ-7А	1	–	28,0*	1,3*	
		Беларус 1221	МТТ-9	1	–	30,0*	1,2*	
		Беларус 1221	МТТ-10	1	–	35,0*	0,9*	
	г	Беларус 800/820	МЖТ-Ф-6	1	–	5,0	1,8	
		Беларус 800/820	МЖТ-6Ш	1	–	6,6	1,1	
		Беларус 1221	МЖТ-8	1	–	8,8	2,1	
		Беларус 1523	МЖТ-11	1	–	12,3*	1,5*	
2.3. Укладка навоза в бурты	г	ПЭА-1,0	-	1	–	150	0,18	Автономный, ОАО «Коломнасельмаш»
		ПЭС-1,0	-	1	–	125	0,15*	Погрузчик-экскаватор на базе Беларус 800/820, завод «Мозыर्मелиормаш»

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3. Смешивание, погрузка, транспортировка и внесение минеральных удобрений										
3.1. Погрузка минеральных удобрений	т	Беларус 800/820	Амкодор 333С	1	–	102*	0,19*	ОАО «Амкодор-Ударник» г. Минск ПО МТЗ		
		Беларус 820	П10М	1	–	14,4*	0,42*			
3.2. Транспортировка и внесение минеральных удобрений: – твердые минеральные удобрения	га	Беларус 1221	РДУ-1,5	1	–	15,0*	0,9*	Дисковый, завод «Проммашремонт» ОАО «Полоцкий завод «Проммашремонт» ОАО «Брестсельмаш» То же ОАО «Бобруйскагромаш» То же То же То же То же То же ОАО «Лидагропроммаш» ОАО «Лидсельмаш» ОАО «Бобруйскагромаш» внутрипочвенное внесение То же То же		
		Беларус 1221	РДУ-3,0			16,0*	1,0*			
		Беларус 800/820	АВУ-0,7	1	–	6,0	1,0			
		Беларус 1221	АВУ-0,7	1	–	9,0	1,5			
		Беларус 800/820	РШУ-18	1	–	9,0	1,0			
		Беларус 800/820	МТТ-4У	1	–	16,0	0,5			
		Беларус 800/820	МТТ-4Ш	1	–	7,0*	1,3*			
		Беларус 1523	МШВУ-18	1	–	18,0*	1,4*			
		Беларус 1221	РУ-7000	1	–	18,0	0,7			
		Беларус 800/820	СУ-12	1	–	12,0	1,0			
		Беларус 320	Л-116	1	–	12,0	0,4			
		– жидкие минеральные удобрения	га	Беларус 800/820	АПЖ-12	1	–		11,0	1,3
				Беларус 1523	ОВЖ-2000	1	–		2,5	6,0
Беларус 1523	МШХ-9			1	–	12,0	1,2			
– пылевидные химмелиоранты	т	Беларус 3022	РУП-14	1	–	11,2	2,4	То же		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. Послеуборочная обработка и подготовка семян к посеву (посадке)								
4.1. Сушка	т	47,0 кВт	СКУ-10	1	1	10,0	6,3**	РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		105,0 кВт	СЗШ-20	1	1	20,0	6,5**	ОАО «Брестсельмаш»
		105,2 кВт	СЗШМ-30	1	1	30,0	10,0**	То же
		25,0 кВт	ССК-16	1	1	5,0	5,0**	РУП «Мозырьсельмаш»
		44,0 кВт, дизтопливо	СЗК-10	1	1	10,0	6,8 кг/т	ООО «Амкодор-Можа» г. Минск
		68,7 кВт, дизтопливо	СЗК-15	1	1	10,0	6,5 кг/т 5,18**	То же
4.2. Очистка и сушка	т	260,5 кВт	ЗСК-40Ш	1	1	40,0	7,0**	ООО «Амкодор-Можа»
		156,0 кВт	КЗСВ-40	1	1	40,0	9,0**	ОАО «Лидсельмаш»
		172,4 кВт	КЗСВ-30	1	1	30,0	6,6**	То же
		181,0 кВт	ЗСК-30	1	1	30,0	6,7**	ОАО «Брестсельмаш»
		156,4 кВт	ЗСК-20	1	1	20,0	7,8**	То же
4.3. Очистка	т	8,45 кВт	ОЗЦ-50А	1	–	50,0	0,17**	Зерновой ворох, ООО «Амкодор-Можа»
		8,6 кВт	МЗУ-40	1	–	40,0	0,2**	Зерноочистительные
		9,0 кВт	МЗУ-60	1	–	50,0	0,2**	универсальные
		14,2 кВт	МЗУ-80	1	–	35,0	0,2**	ОАО «Сморгонский ЗОС»

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.4. Протравливание: – зерновые и зернобобовые – картофель	г	4,7 кВт	ПС-10А	1	–	16,5	0,24**	АО «Гатчинсельмаш» Россия
		5,6 кВт	ПСК-15	1	1	8,2	0,7**	ОАО НПП «Белама Плюс»
		3,5 кВт	УПС-10	1	1	10,0	0,35**	ОАО «Завод Проммашремонт»
		5,6 кВт	ПКМ-15	1	1	15,0	0,15**	РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
4.5. Сортировка, калибровка картофеля	г	10,0 кВт	ПКСП-25	1	6	25	0,40**	ОАО «Бобруйскагромаш»
		64,9 кВт	КПС-25	1	14	25	2,59**	ПО «Рязсельмаш»
		16,0 кВт	КПС-15В	1	8	15	1,02**	Россия
4.6. Погрузка в загрузчик сеялок	г	1,5 кВт	ПШП-4	1	–	4,0	0,38**	Волковысский завод литейного оборудования
		10,8 кВт	ПШК-1	1	–	100,0	0,12**	ГП «Могилевский завод «Строймашина»
		7,0 кВт	ЗМ-30	–	1	25,0	0,28**	То же
		10,5 кВт	ЗПС-100	–	1	100,0	(0,11)	АО «Воронежсельмаш»
		9,1 кВт	ЗПС-60	–	1	55,0	(0,6)	Россия

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Посев (посадка) сельскохозяйственных культур								
<i>5.1. Посев зерновых, зернобобовых и трав</i>								
5.1.1. Транспортировка семян и загрузка сеялок	т	ГАЗ-53-12 ГАЗ-53Б ГАЗ-СА3-4509	ЗАУ-3 ЗА3-1 ЗС-4	1 1 1	– – –	3,55 10,2* 1,93	3,74 0,34* 1,89	НИКТИМсельхозхиммаш Каменецкая РАПТ Свислочская РАПТ
5.1.2. Посев зерновых и зернобобовых культур	га	Т-30	СПУ-3 (СПУ-3Д)	1	–	1,8	3,6	ОАО «Лидагропроммаш» ОАО «Брестский ЭМЗ»
		га	Беларус 800/820	СПУ-4 (СПУ-4Д)	1	–	2,3	3,6
	Беларус 800/820		СПУ-6 (СПУ-6Д)	1	–	3,5	3,2	То же
	Беларус 1221		СПУ-6 (СПУ-6Д)	1	–	5,5	5,1	ОАО «Лидагропроммаш» ОАО «Брестский ЭМЗ»
	Беларус 1221		СПП-3,6	1	–	3,01	4,21	Прямой посев ОАО «Брестский ЭМЗ»
	Беларус 1221		СПП-6	1	–	3,01	4,21	То же
	Беларус 800/820		С-6	1	–	3,2	3,5	ОАО «Брестский ЭМЗ»
	Беларус 800/820	С-9	1	–	3,9	2,1	То же	
Беларус 800/820	СЗ-3,6	1	–	4,5	3,7	АО «Белинсксельмаш»		
5.1.3. Посев трав	га	Беларус 800/820	СЗТ-9	1	–	3,2	2,5	ОАО «Брестский ЭМЗ»
		Беларус 800/820	СЗТМ-4Т	1	–	2,2	3,0	ОАО «Лидагропроммаш»
		Беларус 800/820	СПУ-6	1	–	3,38	1,53	То же
		Беларус 1221	ССП-6	1	–	7,2	3,9	–
5.1.4. Почвообрабатывающе-посевные агрегаты:	га	Беларус 3522	АПП-9	1	–	10,8	8,0	ОАО «Брестский ЭМЗ»
		Беларус 3022	АППА-6-01 (АППА-6-02)	1	–	7,2	7,4	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– с пассивными рабочими органами		Беларус 3022	АППМ-6	1	–	8,0	7,4	То же
		Беларус 3022	АППА-6-02М	1	–	7,2	6,0	ОАО «Бобруйсксельмаш»
– с активными рабочими органами		Беларус 3022	АПП-6Г (АПП-6Д)	1	–	8,0	7,4	ОАО «Лидагропроммаш»
		Беларус 3022	АППА-6	1	–	7,2	7,4	ОАО «Сморгонский ЗОС» ОАО «Брестский ЭМЗ»
		Беларус 3022	АПП-6АБ	1	–	7,2	7,0	ОАО «Брестский ЭМЗ»
<i>5.2. Посев корнеплодов</i>								
5.2.1. Погрузка семян:								
– затаривание в мешки;	т	Вручную	–	1	–	1,0	–	–
– погрузка в транспортное средство		Вручную	–	1	–	0,5	–	–
		Беларус 800/820	RAU Kleine	1	–	1,47	2,8	Германия
5.2.2. Посев	га	Беларус 800/820	ССТ-12Б	1	–	1,27	8,74	АО «Красная Звезда» г. Кировоград
	га	Беларус 800/820	ССТ-12В	1	–	1,4	3,1	То же
		Беларус 1221	ССТ-12В	1	–	1,8	3,9	Междурядье 45 и 60 см
		Беларус 800/820	ССТ-8	1	–	1,3	3,4	АО «Красная Звезда» г. Кировоград
		Беларус 1221	ССТК-8	1	–	1,6	4,1	То же
		Беларус 800/820	СТВ-12 «Полесье»	1	–	1,33	5,80	РУП «Гомсельмаш»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>5.3. Посев кукурузы</i>								
5.3.1. Предпосевная обработка почвы	га	Беларус 1221	АПО-4	1	–	4,0	5,0	РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		Беларус 1523	АПО-6,5	1	–	6,5	5,4	
		Беларус 3022	АПО-8,5	1	–	8,5	6,4	
		Беларус 1523	АПК-6	1	–	4,2	8,0	
5.3.2. Посев	га	Беларус 800/820	СКН-6ГМ	1	–	2,5	2,8	УП «Клецкий механический завод» ОАО «Лидагропромаш» То же То же
		Беларус 1221	СТВ-12Г	1	–	5,0	4,0	
		Беларус 1523	СТВ-18Г	1	–	7,5	6,0	
		Беларус 1523	СТВ-24Г	1	–	10,0	7,2	
<i>5.4. Посадка картофеля</i>								
5.4.1. Нарезка гребней для посадки картофеля	га	Беларус 800/820	ОКГ-4	1	–	1,9	3,9	Междурядье 70 см ОАО «Дзержинский МРЗ», ОАО «Гидросельмаш» Междурядье 90 см То же ОАО «Сморгонский ЗОС» ПООО «Техмаш» То же
		Беларус 800/820	ОКГ-4	1	–	2,6	2,9	
	Беларус 1523	ПАН-3	1	–	1,3	16,0		
	Беларус 1523	ПАН-3,6	1	–	1,6	14,0		
5.4.2. Посадка: – с внесением удобрений	га	Беларус 3022	АПКП-4-70/90	1	–	2,2	21,0	Протравливание, РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– без внесения удобрений		Беларус 800/820	СК-4	1	–	1,8	8,0	НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства
		Беларус 1221	СК-6	1	–	3,0	7,0	
– пророщенный картофель, клоны		Беларус 800/820	Л-202	1	–	0,92	5,9	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 800/820	Л-207	1	–	1,23	4,7	То же
		Беларус 320	Л-201	1	–	0,45	8,4	То же
		Беларус 800/820	КСП-4	1	1	1,6	7,8	ЗАО «Агропромсельмаш»
		Беларус 800/820	Л-204	1	1	0,5	9,6*	ОАО «Лидсельмаш»
<i>5.5. Посев овощей</i>								
5.5.1. Посев	га	Беларус 800/820	СКО-4/6	1	–	0,6	3,6	РУП «Приборостроительный завод «Оптрон»
– рассада		Беларус 420	РМ-4	1	4	0,3	9,0	ПООО «Техмаш»
		Беларус 800/820	РМ-6	1	6	0,4	7,0	То же
– маточники столовой свеклы и моркови		Беларус 800/820	МВ-2,8	1	–	0,4	2,4	ЗАО «Агропромсельмаш»
<i>5.6. Посев льна</i>								
5.6.1. Посев	га	Беларус 800/820	СЗЛ-3,6	1	–	1,54	4,78	АО «Белинсксельмаш»
		Беларус 800/820	СПУ-4ЛЦ	1	–	2,4	2,6	ОАО «Лидагропромаш»
		Беларус 800/820	СПУ-6ЛЦ	1	–	3,4	2,1	То же
		Беларус 1523	АПЛ-4	1	–	2,8	8,0	ДП «Минойтовский
		Беларус 1221	АПЛ-4	1	–	1,7	12,0	ремзавод»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6. Уход за посевами (посадками)								
<i>6.1. Химическая защита растений</i>								
6.1.1. Транспортировка воды в поле для заправки опрыскивателей	т т	Беларус 800/820	РЖТ-4А	1	–	10,6	0,8	ОАО «Оршаагропроммаш»
		Беларус 800/820	ЗЖВ-3,2	1	–	11,0	0,8	–
		Беларус 800/820	АПЖ-12	1	–	12,2	0,8	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 800/820	МЖТ-6	1	–	9,2	0,8	То же
6.1.2. Внесение химических средств защиты растений	га	Беларус 800/820	Мекосан 2500-24	1	–	12,0	0,7	ОАО «Мекосан»
		Беларус 800/820	Мекосан-650-12	1	–	6,7	1,3	То же
		Беларус 800/820	Мекосан 2000-12	1	–	7,5	1,2	То же
		Беларус 800/820	Мекосан 2000-18	1	–	11,0	0,8	То же
		Беларус 800/820	Мекосан 2500-18	1	–	12,0	0,9	То же
		Беларус 800/820	Мекосан 630-12	1	–	9,0	1,3	То же
		Беларус 800/820	ОТМ2-3	1	–	7,0	1,3	То же
		Беларус 800/820	ОПО-18	1	–	12,0	1,1	То же
		Беларус 800/820	ОШ-2300-18	1	–	11,0	0,8	ДП «Дятловская сельхозтехника»
	74 кВт	ОСШ-2500	1	–	18,0	1,0	ОАО «Мекосан»	
<i>6.2. Боронование (см. п. 1.8)</i>								
<i>6.3. Прикатывание (см. п. 1.12)</i>								
<i>6.4. Междурядная обработка</i>								
6.4.1. Картофель	га	Беларус 800/820	КОН-2,8А(Б)	1	–	1,2	4,7	Грязинский
		Беларус 800/820	КРН-5,6Б	1	–	1,9	3,7	культиваторный завод Россия

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 800/820	КОН-3	1	–	2,1	4,8	Вилейский РЗ
		Беларус 800/820	АК-2,8	1	–	2,0	5,1	Полоцкий РЗ
		Беларус 800/820	Л-115	1	–	2,2	4,2	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 320	Л-803	1	–	1,1	3,1	То же
		Беларус 800/820	КОР-4	1	–	2,0	13,0*	РПДУП
		Беларус 1221	КОР-4	1	–	3,2	12,0*	«Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
6.4.2. Корнеплоды	га	Беларус 800/820	КМС-5,4-01	1	–	1,5	6,0	ПО «Кузлитмаш» г. Пинск
		Беларус 800/820	УСМК-5,4В	1	–	1,4	4,3	АО «Красный Аксай» Россия
6.4.3. Овощи	га	Беларус 800/820	КО-2,8	1	–	2,2	3,1	ОАО «Завод «Продмаш»
6.6. Кукуруза	га	Беларус 800/820	АБЛ-9	1	–	5,4	3,5	ОАО «Дрогиченский ТРЗ»
		Беларус 800/820	АБЛ-12	1	–	7,2	4,0	То же
		Беларус 800/820	АМО-6	1	–			РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7. Уборка сельскохозяйственных культур								
<i>7.1. Уборка зерна</i>								
7.1.1. Прямое комбайнирование	га	Лида-1300		2	–	1,87	12,74	Пропускная способность 7 кг/с, ширина жатки 6,0 м
	т	КЗС-812		2	–	11,5	2,9	ОАО «Лидагропроммаш» Пропускная способность 8 кг/с, РУП «Гомсельмаш»
	га	КЗС-7 «Полесье»		2	–	1,78	10,7	Пропускная способность 7 кг/с, то же
	т	КЗС-10К		2	–	14,0	3,2	Пропускная способность 8–10 кг/с, то же
	т	КЗС-1218 «Полесье»		2	–	18,0	3,3	Пропускная способность 12 кг/с, то же
	га	LEXION-560		2	–	1,9	21,5	–
	т	КЗС-10К	КОК-6-1	2	–	14,0	3,2	Кукуруза на зерно, РУП «Гомсельмаш»
	га	КЗС-1218 «Полесье»	КОК-6-1	2	–	18,0	3,3	То же
	га	Беларус 1523	ККП-3	1	-	1,1	16,8	Кукуруза на зерно, ОАО «Херсонские комбайны» Украина
		LEXION-560	–	2	–	1,2	16,5 л/га	Кукуруза на зерно

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		КЗС-1218 «Полесье»	ПР-6	2	–	14,0	4,2	Рапс, РУП «ГЗЛ и Н»
		КЗС-10К	ПР-5	2	–	10,0	4,4	То же
7.1.2. Раздельное комбайнирование: – скашивание в валки	га	Беларус 1523 КЗС-7 «Полесье»	ЖТ-6	1	–	2,2	7,2	ОАО «Агропромстроймаш» РУП «Гомсельмаш»
– подбор валков	т	КЗС-10К	ПЗ-3,4-3	2	–	14,0	3,2	РУП «ГЗЛ и Н»
<i>7.2. Заготовка кормов из трав и силосных культур</i>								
7.2.1. Кошение трав с укладкой в валки	т	Беларус 800/820	КДН-2,7	1	–	2,0	3,9	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 1221	КДН-3,1	1	–	2,4	4,0	То же
		Беларус 1221	КПП-3,1	1	–	2,8	4,2	ОАО «Бобруйскагромаш»
		УЭС-2-290	КПР-9	1	–	8,5	3,2**	РУП «Гомсельмаш»
	га	КПС-5Г		1	–	1,87	3,2	–
		Е-303, Е-304		1	–	2,7	2,6	«Фортшритт», Германия
		Беларус 800/820	КДН-210 (КРН-2,1А)	1	–	1,8	4,9	ОАО «Бобруйскагромаш»
		УЭС-2-250А	КПР-6	1	–	4,61	4,3	Злаковые травы, РУП «Гомсельмаш»
		УЭС-2-250А	КПР-6	1	–	3,8	4,6	Бобовые травы
		Беларус 1221	КПР-6	1	–	2,92	4,38	Урожайность 25–30 т/га
		Беларус 800/820	КС-Ф-2,1Б	1	–	1,37	2,8	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 800/820	КП-310	1	–	2,4	4,0	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		КС-80		1	–	2,3	3,3	РУП «Гомельский завод самоходных комбайнов»
		Беларус 800/820	КПП-4,2	1	–	1,3	3,8	РУП «Гомельский завод литья и нормалей»
		Беларус 800/820	Л-501	1	–	1,2	4,8	ОАО «Лидсельмаш»
7.2.2. Ворошение трав	га	Беларус 320	ГВЦ-3	1	–	2,0	1,7	Минойтовская РАПТ
	т	Беларус 800/820	ГВР-630	1	–	4,6	0,8	ОАО «Бобруйскагромаш»
	т	Беларус 800/820	ГР-700	1	–	5,5	1,1	То же
	га	Беларус 800/820	ВВ-1	1	–	1,7	4,3	РУП «Гомсельмаш»
	т	Беларус 800/820	ВВР-7,5	1	–	8,5	2,4	ОАО «Лидсельмаш»
	т	Беларус 800/820	ВВР-10,5	1	–	12,0	1,9	ОАО «Бобруйскагромаш»
7.2.3. Сгребание трав в валки	га	Беларус 800/820	ГВК-6 (Л-503)	1	–	3,3	1,1	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 320	ГВК-6 (Л-503)	1	–	2,2	1,5	То же
	т	Беларус 800/820	ГВБ-7,3	1	–	8,0	1,9	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 1221	ПВ-850	1	–	8,5	3,9	То же
		Беларус 800/820	ГВБ-6,6	1	–	6,0	2,6	ОАО «Лидсельмаш»
7.2.4. Уборка прессованных кормов: – прессование в тюки	т	Беларус 800/820	ПТ-165	1	–	6,0	2,6	Малогабаритные тюки, ОАО «Бобруйскагромаш»
	га	Беларус 800/820	ППЛ-Ф-1,6	1	–	0,79	8,43	Завод сельхозмашиностроения им. Фрунзе г. Фрунзе
	га	Беларус 800/820	К-454	1	–	0,7	9,0	Германия
		Беларус 1523	Модель 550	1	–	1,0	9,0	«Фортшритт», Германия

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– прессование в рулоны	т	Беларус 800/820	ПР-Ф-145	1	–	0,7	9,0	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 800/820	ПР-Ф-750	1	–	0,9	7,2	То же
		Беларус 800/820	ПР-Ф-110	1	–	0,6	9,0	То же
		Беларус 800/820	ПРМ-150	1	–	0,9	7,2	То же
		Беларус 1221	ПР-Ф-180	1	–	0,9	7,2	То же
– обмотка рулонов	т	Беларус 800/820	ОР-1	1	–	18,0	0,2	То же
– погрузка рулонов в транспортное средство	т	Беларус 800/820	ПУ-Ф-0,5	1	–	0,7	5,2	Завод «Мозырмелиормаш»
– транспортировка рулонов	га	Беларус 800/820	ГКБ-8526	1	–	0,75	6,91	Орский завод тракторных прицепов
7.2.5. Уборка силосных культур (с измельчением и погрузкой в транспортное средство)	га	КСК-100А	КДП-3000	1	–	1,1	18,8	РУП «Гомсельмаш»
		Беларус 1523		1	–	1,0	19,0	То же
		«Полесье-700»		1	–	1,7	12,5	То же
	т	Беларус 800/820	«Полесье-1500»	1	–	0,8	11,8	То же
		КСК-100А-1	КПК-3000	1	–	40,3	0,39	То же
		КСК-100А-2		1	–	39,8	0,41	То же
		УЭС-2-250		1	–	50,9	0,61	То же
		Беларус 800/820		КИП-1,5-0,1	1	–	17,2	0,54
КВК-800	1	–		80,5	0,63	РУП «Гомсельмаш»		

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	20,0 24,4 28,2	0,7 0,6 0,5	Урожайность: 15–20 т/га 20–25 т/га 25–30 т/га
7.2.6. Уборка на сенаж: – подбор сенажной массы с измельчением и погрузкой в транспортное средство – подбор валков с измельчением	га г	КСК-100А Е-281 Марал-125, 150, 190 УЭС-2-250А УЭС-2-250А КСК-100А-1 КВК-800 УЭС-2-250 Ягуар-840 УЭС-2-250 Ягуар-840 УЭС-2-250 Ягуар-840 УЭС-2-250 УЭС-2-250 УЭС-2-250 УЭС-2-250	 КПК-3000 КПК-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000 Полесье-3000	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	– – – – – – – – – – – – – – –	0,78 0,73 1,3 44,8 20,4 16,8 47,9 16,7 23,6 16,7 25,0 16,7 26,3 16,7 16,8 17,6 17,1	16,7 15,1 12,0 0,69 1,27 0,95 0,72 0,8 0,42 0,76 0,42 0,74 0,43 0,73 0,71 0,70 0,70	РУП «Гомсельмаш» Германия «LTS», Германия РУП «Гомсельмаш» С жаткой 0460000 То же То же Урожайность: 7,5–8,5 т/га 8,5–9,5 т/га 9,5–10,5 т/га 10,5–11,5 т/га 11,5–12,5 т/га 12,5–13,5 т/га 13,5–14,5 т/га

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– транспортировка сенажной массы – разравнивание массы – внесение жидких консервантов – упаковка массы в полимерный рукав	т	УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	17,2	0,65	14,5–15,5 т/га
		Ягуар-840		1	–	28,5	0,55	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	17,1	0,64	15,5–16,5 т/га
		Ягуар-840		1	–	28,8	0,58	
		Беларус 1523	ПИМ-40	1	–	12,6	1,41	РУП «Гомсельмаш»
		Беларус 800/820	ПСЕ-Ф-12,5Б	1	–	8,1	1,1*	То же
		Беларус 1221	ПИМ-40	1	–	5,1	0,4*	То же
		Беларус 1523	РСМ-2,8	1	–	40,0	0,5	ОАО «Зельвенская сельхозтехника»
		Амкодор-332С	БОВК-400	1	–	40,0	0,4	ОАО «Бобруйскагромаш»
Беларус 1523	УСМ-1	1	–	70,0	0,3			
<i>7.3. Уборка картофеля и корнеплодов</i>								
7.3.1. Уборка ботвы: – без погрузки в транспортное средство	га	Беларус 800/820	КИП-1,5 (КИР-1,5)	1	–	0,6	15,2	АП «Гидросельмаш» г. Пинск
		Беларус 800/820	МБУ-3	1	–	2,1	5,6*	ПООО «Техмаш»
		Беларус 800/820	МБУ-3,6	1	–	2,5	5,2*	То же
		Беларус 800/820	БД-6	1	–	0,8	7,4*	АО «Тернопольский комбайновый завод» Украина

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– с погрузкой в транспортное средство		Беларус 800/820	БМ-6Б	1	–	0,8	13,2	То же
		Беларус 800/820	МБК-2,7	1	–	0,8	13,2	То же
		Беларус 800/820	МБШ-6	1	–	0,9	12,0	ОАО «Лидсельмаш»
7.3.2. Уборка корнеплодов: – с погрузкой в транспортное средство – с укладкой в валки – подбор из валков с погрузкой в транспорт	га	КС-6Б		1	–	0,9	23,4	АО «Тернопольский комбайновый завод»
		КС-6В		1	–	0,6	22,5	Украина
		МКП-6		1	–	0,9	15,4	ОАО «Лидсельмаш»
	га	АСУ-6		1	–	1,9	18,0	РУП «Гомсельмаш»
		УЭС-2-250	КСН-6	1	–	1,5	14,0	То же
		Беларус 800/820	ККГ-1,4А	1	–	0,25	39,0*	РУП «Рязсельмаш» Россия
		Беларус 800/820	ППК-6 «Полесье»	1	–	0,9	7,3	РУП «Гомсельмаш»
Беларус 1221	ППК-6 «Полесье»	1	–	1,9	6,3	То же		
	СКС-624	1	–	2,7	26,2	То же		
	СПС-4,2А	1	2	108*	0,60*	АО «Днепропетровский комбайновый завод» Украина		
7.3.3. Уборка картофеля: – комбайнами	га	Беларус 800/820	КПК-2-01	1	2	0,17	52,4	ПО «Рязсельмаш» Россия
		Беларус 800/820	Л-605	1	4	0,28	23,6	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус 800/820	Л-606	1	4	0,27	21,8	То же
		Беларус 800/820	ПКК-2	1	–	0,34	28,69	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– копателями	га	Беларус 800/820	ПКК-2-02	1	–	0,24	24,0	То же
		Беларус 800/820	ПКК-2-05 «Полесье»	1	–	0,2	29,0	РУП «Гомсельмаш»
		Беларус 1221	ПКК-2-05 «Полесье»	1	–	0,5	22,0	То же
		Беларус 800/820	КТН-2В	1	–	0,3	38,0	На легких почвах,
		Беларус 800/820	Л-670	1	–	0,57	19,5	РУП «Гомсельмаш»
		Беларус 800/820	КСТ-1,4	1	–	0,6	36,0	На тяжелых почвах,
		Беларус 800/820	КЭП-1,4	1	–	0,34	16,8	РУП «Гомсельмаш»
		Беларус 320	КТН-1Б (Л-651)	1	–	0,3	22,7	Однорядный То же
– подбор клубней за копателями	га	Вручную		–	6	0,3	–	
7.3.4. Транспорти- ровка к месту сортировки или хранения: – картофеля	т	Беларус 1221 Беларус 1523	2ПТС-6 ОЗТП-9554	1 1	– –	6,5 7,6	1,2 1,9	ОАО «Бобруйскагромаш» Орский завод тракторных прицепов Россия
– корнеплодов		Беларус 800/820	ГКБ-8526	1	–	1,8	3,6	То же
		ГАЗ-САЗ-3507		1	–	2,7	3,2	Горьковский автозавод, Россия
		Беларус 1221	2ПТС-6	1	–	7,5	1,6	ОАО «Бобруйскагромаш»

Продолжение приложения 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус 1523	ОЗТП-9554	1	–	11,5	1,9	Орский завод тракторных прицепов Россия
7.3.5. Закладка в хранилище: – картофеля	т	МСЛ-30		1	–	30,0	0,12**	РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ЗАО «Агропромсельмаш» То же ПО «Молдсельмаш» Молдова
		ВСП-50		1	–	5,0	0,3**	
		ЗТ-40		1	–	40,0	0,13**	
		МСОК-5		1	–	4,0	0,3**	
		СПР-10		1	–	10,0	0,11**	
		СКП-40		1	–	40,0	0,08**	
		КТ-40		1	–	40,0	0,06**	
– корнеплодов		Электропривод	ТЗК-30А	1	–	40,0	0,32**	
<i>7.4. Уборка льна</i>								
7.4.1. Теревление льна, очес и расстил в ленту	га	КЛС-3,5		1	–	1,6	8,3*	РУП «Гомсельмаш»
7.4.2. Теревление льна и расстил в ленту с семенными коробочками		ТСЛ-2,4		1	–	1,7	8,0*	ДП «Щучинский ремзавод»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.4.3. Оборачивание лент льна	га	ОЛС-1 ОЛЛ-1		1 1	– –	1,1 1,0	4,0* 5,0*	То же РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
	га	Беларус 320	ОЛ-1	1	–	0,7	6,0	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 800/820	ОЛ-1	1	–	0,8	5,3	То же
		Беларус 320	ОД-1	1	–	1,0	4,7	То же
		Беларус 800/820	ОД-1	1	–	1,1	4,3	То же
		Несаһу		1	–	1,2	15,0	«Deportere» Бельгия
– подбор лент льна с очесом семенных коробочек и оборачиванием								
7.4.4. Вспушивание лент льна	га	Беларус 800/820	В-1	1	–	0,8	5,9	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус 320	В-1	1	–	0,6	7,8	То же
		Беларус 800/820	ВЛН-4,5	1	–	4,6	1,5	То же
7.4.5. Уборка тресты в рулоны	т	Беларус 420	ПР-Ф-110Л	1	–	2,0	4,0	ОАО «Бобруйскагромаш»
	га	Беларус 800/820						
			ПРЛ-150	1	–	0,8	4,5	То же
	т	Беларус 800/820	ПР-Ф-145	1	–	2,5	4,0	То же
	га	Беларус 800/820	ПР-1,5	1	–	0,8	4,8	То же
		Беларус 800/820	ППЛ-1	1	–	0,8	11,0	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>7.5. Уборка овощей</i>								
7.5.1. Уборка	га	Беларус 800/820	КЛ-1,4А	1	–	0,8	10,0	Лук ЗАО «Агропромсельмаш» То же Овощные культуры ЗАО «Агропромсельмаш» РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» Капуста УП «Плодоовощтехпроект»
		Беларус 800/820	МУЛС-1,4	1	–	0,4	5,0	
		Беларус 800/820	КПУ-1,4	1	–	0,5	14,6	
		Беларус 800/820	МКВ-1	1	–	0,3	8,0	
		Беларус 800/820	КПК-1	1	–	0,6	8,0	
		Беларус 800/820	ТУ-1	1	–	4,5	1,3	
7.5.2. Очистка и калибровка лука-севка	т	ОКС-2,0		1	–	2,0	0,28**	ОАО «Лидагропромаш»
7.5.3. Сушка лука	га	АВС-300		1	–	300*	5,1*	ОАО «Калинковичский РМЗ»
<i>7.6. Уборка незерновой части урожая</i>								
7.6.1. Транспортировка соломы к месту скирдования	т	Беларус 1523	ВТН-8,0	1	–	2,6	6,0	ОП РУНИП «ИМСХ» Кореличская РАПТ

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
7.6.2. Самопогрузка, транспортировка и саморазгрузка соломы	т	Беларус 800/820	СТП-2	1	–	1,3	7,8	ООО «Амкодор-Можа» То же
		Беларус 1523	СТП-2	1	–	1,8	6,7	
7.6.3. Подача соломы на скирду	т	Беларус 800/820	ПФС-0,75	1	–	7,1	1,3	Завод «Мозырмелиормаш»
7.6.4. Скирдование	т	Беларус 800/820	УСА-10	1	4	11	0,8	ПО «Урюпинксельмаш» Россия
8. Снегозадержание								
	га	Т-150К К-701	СВУ-2,6А СВШ-10	1 1	– –	1,82 7,0	5,0 15,0	

Таблица П.9.1 – Традиционные календарные сроки выполнения работ при возделывании и уборке зерновых культур и льна (по данным РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», суглинистые почвы Центральной зоны Республики Беларусь)

Вид работы	Озимая рожь		Озимая пшеница после многолетних трав 50 %	Ячмень			Овес после озимых зерновых 100 %	Лен после озимых по пласту многолетних трав	Продолжительность выполнения операции, суток
	после однолетних трав 50 %	после многолетних трав 50 %		после картофеля 15 %	после клевера 15 %	после озимых зерновых 70 %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дискование пласта	–	21.07–25.07	6.08–10.08	–	20.08–24.08	–	–	–	5
Лушение стерни	–	–	–	–	–	16.08–20.08	16.08–20.08	21.08–31.08	10
Вспашка	26.07–16.08	26.07–16.08	11.08–15.08	25.08–15.09	25.08–15.09	11.08–15.09	11.09–15.09	21.09–30.09	20
Осенняя культивация с боронованием	17.08–21.08	17.08–21.08	25.08–30.08	1.10–15.10	1.10–15.10	1.10–15.10	1.10–30.10	1.10–15.10	6

Продолжение таблицы П.9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Весенняя культивация с боронованием	–	–	–	16.04–20.04	16.04–20.04	16.04–20.04	11.04–15.04	16.04–20.04	5
Внесение органических удобрений	25.07–15.08	25.07–15.08	10.08–14.08	–	–	–	–	–	20
Запашка органических удобрений	26.07–16.08	26.07–16.08	11.08–15.08	–	–	–	–	–	20
Внесение минеральных удобрений	16.08–20.08	16.08–20.08	25.08–30.08	21.04–25.04	21.04–25.04	21.04–25.04	15.04–19.04	21.04–25.04	5
Предпосевная культивация с боронованием	1.09–10.09	1.09–10.09	1.09–10.09	26.04–30.04	26.04–30.04	26.04–30.04	21.04–25.04	1.05–5.05	6
Посев	1.09–10.09	1.09–10.09	1.09–10.09	26.04–30.04	26.04–30.04	26.04–30.04	21.05–25.05	–	5
Боронование посевов	16.04–20.04	16.04–20.04	21.04–25.04	6.05–11.05 11.05–16.05	6.05–11.05 11.05–16.05	6.05–11.05 11.05–16.05	21.05–25.05	–	5
Обработка посевов пестицидами	26.04–30.04	26.04–30.04	26.04–30.04	26.05–30.05	26.05–30.05	26.05–30.05	26.05–31.05	11.09–15.09 21.05–25.05 1.06–5.06	5

Окончание таблицы П.9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подкормка минеральными удобрениями	1.04–5.04	1.04–5.04	6.04–10.04	–	–	–	–	–	5
Уборка	1.08–7.08	1.08–7.08	5.08–9.08	6.08–9.08	6.08–9.08	6.08–9.08	10.08–13.08	1.08–10.08	10
Уборка соломы и льнотресты	2.08–10.08	2.08–10.08	6.08–15.08	7.08–12.08	7.08–12.08	7.08–12.08	11.08–15.08	1.09–10.09	10

Примечание: Сроки начала и окончания полевых работ в Южной агроклиматической зоне Республики Беларусь сдвигаются на одну неделю раньше, а в Северной агроклиматической зоне – на одну неделю позже, чем приведенные в таблице для Центральной агроклиматической зоны.

Таблица П.9.2 – Традиционные календарные сроки выполнения работ при возделывании и уборке кормовых культур (по данным РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», суглинистые почвы Центральной зоны Республики Беларусь)

Вид работы	Сахарная свекла после озимых 100 %	Картофель после зерновых 100 %	Кормовая свекла после кукурузы 100 %	Кукуруза на зеленую массу		Однолетние травы на зеленый корм	Многолетние травы на сенаж и сено	Продолжительность выполнения операции, суток
				после пропашных 50 %	после озимых 50 %			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Лущение стерни	15.08–20.08	21.08–30.08	–	–	16.08–20.08	21.08–25.08	–	10
Вспашка	26.08–1.10	22.08–12.09	21.09–21.10	1.09–15.09	1.09–15.09	16.09–20.09	–	20
Осенняя культивация с боронованием	25.09–25.10	1.09–10.10	5.10–15.10	–	1.10–15.10	–	–	10
Весенняя культивация с боронованием	13.04–16.04	11.04–15.04	11.04–15.04	16.04–20.04	16.04–20.04	11.04–15.04	–	5
Внесение органических удобрений	25.08–30.09	21.08–1.09	20.09–20.10	–	–	–	–	20
Запашка органических удобрений	26.08–1.10	22.08–2.09	21.09–21.10	–	–	–	–	20

Продолжение таблицы П.9.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окучивание посадок картофеля	–	6.05–15.05 26.05–31.05 6.06–15.06	–	–	–	–	–	6
Внесение минеральных удобрений	15.04–18.04	16.04–20.04	16.04–20.04	11.05–15.05	11.05–15.05	11.04–25.05	16.04–20.04	5
Предпосевная культивация с боронованием	16.04–20.04	21.04–5.05	21.04–25.04	11.05–15.05	11.05–15.05	16.04–20.04 6.05–10.05 26.05–31.05	–	6
Посев	21.04–25.04	26.04–5.05	26.04–30.04	16.05–20.05	16.05–20.05	21.04–25.04 11.05–15.05 1.06–5.06	27.04–2.05	5
Боронование посевов	26.04–30.04 5.05–10.05	–	2.05–5.05 11.05–15.05	21.05–26.05 6.06–10.06	21.05–26.05 6.06–10.06	–	21.04–25.04	5
Шаровка посевов свеклы	11.05–15.05	–	16.05–20.05		–	–	–	5
Обработка посевов пестицидами	16.05–20.05	26.04–26.05	21.05–25.05	21.05–25.05	21.05–25.05	–	–	5
Рыхление и прореживание, междурядные обработки	21.05–10.06 16.06–10.07	–	26.05–5.06 11.06–5.07	11.06–15.06 21.06–5.07	11.06–15.06 21.06–5.07	–	–	5

Окончание таблицы П.9.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подкормка минеральными удобрениями	–	–	–	11.06–15.06	11.06–15.06	–	26.06–30.06 27.08–31.08	5
Уборка	1.10–25.10	11.09–5.10	1.10–25.10	25.08–5.09	25.08–5.09	1.06–6.07 7.07–1.08 2.08–25.08	1 укос – 16.06–25.06 2 укос 16.08–25.08	15
Уборка ботвы	26.09–10.10	1.09–5.09	1.09–15.09	–	–	–	–	15

Примечание: Сроки начала и окончания полевых работ в Южной агроклиматической зоне Республики Беларусь сдвигаются на одну неделю раньше, а в Северной агроклиматической зоне – на одну неделю позже, чем приведенные в таблице для Центральной агроклиматической зоны.

Таблица П.9.3 – Коэффициенты использования календарного времени смены по метеорологическим условиям

Область	Апрель		Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь	
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
	1-я группа*			2-я группа						3-я группа			4-я группа						
Минская	0,45	0,80	0,86	0,89	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,98	0,69	0,73	0,80	0,79	0,87	0,88	0,86	0,83	0,85
Могилевская	0,25	0,40	0,89	0,87	0,99	0,99	0,97	0,99	0,97	0,97	0,77	0,75	0,79	0,80	0,86	0,89	0,89	0,81	0,76
Гродненская	0,70	0,85	0,87	0,87	0,99	0,98	0,96	0,97	0,99	0,95	0,77	0,84	0,78	0,75	0,85	0,87	0,84	0,85	0,82
Брестская	0,71	0,90	0,89	0,86	0,94	0,99	0,97	0,98	0,96	0,92	0,76	0,81	0,78	0,85	0,89	0,88	0,83	0,85	0,86
Витебская	0,37	0,60	0,80	0,87	0,98	0,99	0,97	0,93	0,97	0,98	0,76	0,73	0,80	0,74	0,84	0,86	0,84	0,78	0,82
Гомельская	0,71	0,90	0,89	0,86	0,94	0,99	0,97	0,98	0,96	0,92	0,76	0,81	0,78	0,85	0,89	0,88	0,83	0,85	0,86

Примечание: 1-я и 4-я группы – для работы по основной и предпосевной обработке почвы, посева, уборки картофеля и корнеплодов;

2-я группа – для междурядной обработки; 3-я группа – для уборки зерновых и сена

Агроклиматические зоны Республики Беларусь

Область	Район
<i>Северная зона</i>	
Витебская	Бешенковичский, Браславский, Верхнедвинский, Витебский, Глубокский, Городокский, Докшицкий, Дубровенский, Лепельский, Лиозенский, Миорский, Оршанский, Полоцкий, Поставский, Россонский, Сенненский, Толочинский, Ушачский, Чашникский, Шарковщинский, Шумилинский
Гродненская	Волковысский, Вороновский, Гродненский, Дятловский, Ивьевский, Кореличский, Новогрудский, Островецкий, Ошмянский, Сморгонский
Минская	Березинский, Борисовский, Вилейский, Воложинский, Крупский, Логойский, Минский, Молодечненский, Мядельский, Смолевичский, Стародорожский, Столбцовский, Узденский
Могилевская	Бельничский, Горецкий, Климовичский, Кличевский, Круглянский, Мстиславский, Чаусский, Костюковичский, Хотимский
<i>Центральная зона</i>	
Брестская	Барановичский, Березовский, Брестский, Ганцевичский, Дрогичинский, Жабинковский, Ивацевичский, Кобринский, Ляховичский, Малоритский, Пинский, Столинский
Гродненская	Берестовицкий, Зельвенский, Лидский, Мостовский, Свислочский, Слонимский, Щучинский
Минская	Дзержинский, Клецкий, Копыльский, Любанский, Несвижский, Пуховичский, Слуцкий, Солигорский, Червенский
Могилевская	Бобруйский, Быховский, Глусский, Кировский, Кричевский, Могилевский, Осиповичский, Славгородский, Краснопольский, Чериковский, Шкловский
<i>Южная зона</i>	
Брестская	Ивановский, Каменецкий, Лунинецкий, Пружанский
Гомельская	Брагинский, Буда-Кошелевский, Ветковский, Гомельский, Добрушский, Ельский, Жлобинский, Житковичский, Калинковичский, Кормянский, Лельчицкий, Лоевский, Мозырский, Наровлянский, Октябрьский, Петриковский, Речицкий, Рогачевский, Светлогорский, Хойницкий, Чечерский

Приложение 11

**Нормативная продолжительность механизированных
полевых сельскохозяйственных работ для условий республики**

Наименование работ	Продолжительность, дней
Раннее весеннее боронование (закрытие влаги)	2
Предпосевная подготовка почвы	3
Весенняя обработка почвы и подъем ранних паров	5
Основная обработка почвы под зябь	20
<i>Внесение органических удобрений:</i>	
– весной	10
– осенью	20
<i>Внесение минеральных удобрений:</i>	
– весной	3
– осенью	20
<i>Посев:</i>	
– озимых зерновых	8
– яровых зерновых, сахарной свеклы и многолетних трав	3
– зернобобовых	2
– льна-долгунца и однолетних трав	4
– кукурузы на силос	5
– овощных культур	4–5
– посадка картофеля	8
<i>Междурядная обработка посевов:</i>	
– сахарной свеклы	3
– кукурузы	4
– картофеля, овощей	5
<i>Химическая защита сельскохозяйственных культур:</i>	
– зерновых культур	5
– сахарной свеклы, овощей	3
– картофеля	4
<i>Уборка сельскохозяйственных культур:</i>	
– скашивание зерновых колосовых в валки	4
– подбор валков и прямое комбайнирование	6
– кукурузы на силос, многолетних трав и сахарной свеклы	10
– льна, однолетних трав	6
– картофеля	15

Приложение 12

Часовая и сменная эталонная выработка тракторов

Марка трактора	Нормативная эталонная выработка, эт. га	
	часовая $W_{\text{ч}}$, (коэффициент перевода в эталонные тракторы)	сменная $W_{\text{см}}$, ($T_{\text{см}} = 7 \text{ ч}$)
Беларус-3022, Беларус 3522	2,70	18,90
Беларус-2822	2,20	15,40
Беларус-2522	2,10	14,70
Беларус-1523	1,56	10,92
Беларус-1221	1,30	9,10
Беларус-1005/1025	1,05	7,35
МТЗ-80/82, Беларус-900/920	0,80	5,60
Беларус-570 (572, 510E, 512E, 520, 522)	0,62	4,34
Беларус-550E/552E	0,57	3,99
Беларус-310/320	0,30	2,10
Беларус-210/220	0,22	1,54
Джон Дир 8100	1,85	12,95
Джон Дир 640	1,00	7,00
Урсус 1614	1,52	10,64
Урсус 1134	0,97	6,79
Зетор 16245	1,60	11,20
Зетор 11245	1,00	7,00
Дайтц-Фар 6.71	1,65	11,55
Дайтц-Фар 6.05	1,05	7,35
Мерседес МБ-трак 700	0,65	4,55
МБ-трак 800	0,75	5,25
МБ-трак турбо 900	0,85	5,95
МБ-трак 1000	0,95	6,65
МБ-трак 1100	1,10	7,70
МБ-трак 1300	1,25	8,75
МБ-трак 1500	1,50	10,50

Приложение 13

Периодичность технического обслуживания тракторов*

Марка трактора	Периодичность технического обслуживания					
	ТО-1 (125 м-ч)		ТО-2 (500 м-ч)		ТО-3 (1000 м-ч)	
	л	эт. га	л	эт. га	л	эт. га
Беларус-3022	5625	375	22500	1500	45000	3000
Беларус-2822	3960	330	15840	1320	31680	2640
Беларус-2522	5060	340	20240	1280	40480	2560
Беларус-1523	2875	270	11500	1080	23000	2160
Беларус-1522	2760	260	1104	1040	22080	2080
Беларус-1221	2000	190	800	760	16000	1520
Беларус-1022	1550	125	6200	500	12400	1000
Беларус-800	1250	105	5000	420	10000	840
Беларус-820	1275	110	5100	440	10200	880
Беларус-500	1100	85	4400	340	8800	680
Беларус-310	670	75	2680	300	10720	600
Беларус-320	500	55	2000	220	4000	440

Примечание

* Для учебных целей.

Приложение 14

Нормативы трудоемкости технического обслуживания тракторов*

Марка трактора	Трудоемкость одного технического обслуживания, ч				
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО
Беларус-3022	0,6	4,06	16,25	32,50	18,3
Беларус-2822 Беларус-2522	0,6	3,25	13,18	26,35	29,3
Беларус-1523 Беларус-1522	0,7	0,81	3,29	7,44	5,3
Беларус-1221	0,7	0,85	3,34	7,49	5,1
Беларус-1022	0,6	0,77	3,61	7,01	3,5
Беларус-800 Беларус-820	0,6	2,3	6,9	14,0	3,1
Беларус-500	0,5	2,0	6,8	18,0	1,8
Беларус-310 Беларус-320	0,5	0,78	2,94	5,36	0,9

Примечания:

- * 1. Для учебных целей.
- 2. Трудоемкость СТО включает СТО-ВЛ и СТО-ОЗ.

Характеристика объектов РОБ сельскохозяйственного предприятия на центральной усадьбе

Тип объекта	Характеристика сельскохозяйственного предприятия		Номера типовых проектов
	показатель	значение показателя	
Центральная ремонтная мастерская (ЦРМ)	Количество тракторов в сельскохозяйственном предприятии, шт.	25	816-1-171.89* 816-1-172.89
		50	816-1-173.89 816-1-174.89
		75	816-1-175.89 816-1-176.89
		100	816-1-178.89
		150	816-1-179.89
		200	816-1-180.89
		Машинный двор	Количество тракторов в сельскохозяйственном предприятии, шт.
76-150			
Более 150			
Автогараж с профилакторием	Количество автомобилей в сельскохозяйственном предприятии, шт.	10	816-1-74.86* 816-1-75.86
		25	816-1-76.86 816-1-77.86
		60	816-1-78.86 816-1-79.86
		100	816-1-86.86
		150	816-1-87.86
		Нефтесклад с постом заправки	Емкость резервуаров, м ³
90	704-2-37.87 704-2-38.87		
150	704-2-39.87 704-2-40.87		
300	704-2-41.87 704-2-42.87		
600	704-2-43.87		
1200	704-2-44.87		

Примечания: * – в числителе приведены номера проектов для объектов панельной конструкции, в знаменателе – кирпичной.

** – в числителе приведены номера проектов нефтебаз подземного, а в знаменателе – надземного вариантов.

Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта сельскохозяйственных машин **

Наименование сельскохозяйственной машины	Суммарная трудоемкость ежесменного технического обслуживания, ч	Суммарная годовая трудоемкость, ч	
		номерного технического обслуживания	текущего ремонта
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Плуги	0,12–0,25	–	17–50
Плуги-луцильники	0,10–0,20	–	20–29
Глубокорыхлители	0,18–0,25	–	10–45
Дисковые луцильники	0,10–0,25	–	17–81
Бороны дисковые	0,10–0,25	–	12–67
Бороны зубовые	–	–	4
Бороны игольчатые	0,22	–	39
Катки	0,10	–	20
Сцепки	0,10	–	11–34
Культиваторы	0,10–0,50	–	7–64
Сеялки:			
зерновые	0,15	–	43–83
зернольняные	0,30	–	45
свекловичные	0,25	–	56–69
кукурузные	0,25–0,40	–	26–57
овощные	0,15–0,20	–	13–37
Рассадопосадочные машины	0,40	–	58
Картофелесажалки	0,30	–	98
Опрыскиватели	0,30	4,2	26–38
Протравливатели	0,18	1,8	50–56
Опыливатели	0,18	3,0	18
Косилки	0,10	–	10–22
Косилки-измельчители	0,14	–	38
Косилки-плющилки	0,20	1,5	35
Грабли тракторные	0,13	–	30
Волокуши	0,06	–	15
Погрузчики-стогометатели	0,14	1,0	23

Продолжение приложения 16

1	2	3	4
Пресс-подборщики	0,65	2,0	45–60
Жатки	0,20	0,55	60
Копновозы	0,10	–	32
Подборщики-копнител	0,32	–	42
Стоговозы	0,15	0,4	55
Льномолотилки	0,30	–	58
Машины первичной очистки зерна	0,32	–	48
Машины вторичной очистки зерна	0,23	–	60
Бункеры вентилируемые	0,15	–	55
Сушил	2,4	7,5	58–62
Зернопогрузч	0,14	–	2,7
передвижные			
Льномолотилки	0,30	–	58
Льнотеребилки	0,30	–	24
Коноплемялки	0,30	–	40
Молотилки для обмолота кукурузных початков	0,30	–	24
Горки семяочистительные	0,10	–	32
Буртоукрывщи	0,10	–	8
Зерноочистительные машины	0,23	–	62
Картофелекопатели	0,20–0,30	–	12–70
Картофелесортировальные пункты	0,56	–	60
Транспортеры-загрузч	0,30	–	64

** Для учебных целей

Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта комбайнов и других сложных уборочных машин **

Марка комбайна	Суммарная трудоемкость технического обслуживания, ч			Суммарная годовая трудоемкость текущего ремонта, ч	
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	для РРОП	для сельскохозяйственного предприятия
Зерноуборочные комбайны	0,7–0,8	5,1–5,2	6,0–6,6	106–125	150–165
Кормоуборочные комбайны	0,5	2,7	7,2	32–162	40–200
Картофелеуборочные комбайны	0,5	3,6	–	55	69
Свеклоуборочные комбайны	0,5–0,6	3,6	7,2	67–90	112–200
Льноуборочные комбайны	0,5	2,7	–	37	46
Самоходные косилки	0,3	3,6	7,2	99–139	124–173

**Для учебных целей

**Нормативы трудоемкости
на хранение сельскохозяйственной техники**

Наименование	Затраты труда, ч				Средний коэффициент охвата
	Подготовка к длительному хранению	Техническое обслуживание в период хранения	Снятие с хранения	Всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Комбайны:					
зерноуборочные	23,7–26,9	0,7–0,9	20,4–22,7	45–50	1
кормоуборочные	24,0	0,6	20,0	45,0	1
свеклоуборочные	6,5–20,2	0,5–0,8	3,0–13,0	12–34	1
силосоуборочные	8,0	0,8	5,6	14,0	1
картофелеуборочные	9,9	0,5	8,6	19,0	1
льноуборочные	2,5	0,5	2,0	5,0	1
Сенокосилки	22,0	0,6	20,4	3,0	1
Плуги	0,9–1,5	0,3–0,4	0,8–1,0	2,0–3,0	1,4–1,5
Глубокорыхлители	3,0	0,2	2,0	5,2	1
Луцильники дисковые	3,0	0,2	2,0	5,2	1
Бороны дисковые	1,3	0,2	1,0	2,5	1
Бороны игольчатые	0,5	0,1	0,4	1,0	1
Катки	0,5	0,1	0,3	0,9	1
Культиваторы	3,3	0,3	2,3	6,0	1–1,5
Плоскорезы-глубокорыхлители	1,4	0,3	0,8	2,5	1
Сеялки:					
зерновые	2,4–4,0	0,4–0,5	1,7–2,8	5,0–7,3	1
свекловичные	2,6	0,45	1,9	5,0	1
кукурузные	2,7	0,5	1,8	5,0	1
овощные	2,5	0,3	3,0	6,0	1
универсальные	1,5	0,2	1,3	3,0	1
Машины рассадопосадочные	2,9	0,2	1,9	5,0	1

Окончание приложения 18

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Картофелесажалки	2,8	0,3	1,9	5,0	1
Опрыскиватели	3–6,4	0,7–1,0	2,1–4,5	6,0–11,6	1
Косилки тракторные	1,0	0,2	0,5	2,0	1
Косилки-измельчители	2,5	0,3	1,5	4,0	1
Жатки:					
рядковые	2,0	0,4	1,7	4,0	1
широковалковые	52,0	2,0	4,0	11,0	1
Копновозы	0,7	0,2	0,5	3,0	1
Стогообразователи	2,5	0,4	2,0	5,0	1
Грабли тракторные	2,5	0,3	1,5	4,0	1
Волокуши	0,7	0,2	0,5	3,0	1
Пресс-подборщики	5,0	0,4	4,0	9,0	1
Подборщик-копнитель	2,5	0,3	2,0	5,0	1
Льномолотилка	5,5	0,4	4,5	11,0	1
Льнотеребилка	2,5	0,4	2,0	5,0	1
Картофелекопатель	1,5	0,2	1,0	3,0	1

Рекомендуемые скорости движения МТА на основных работах

Вид работ	км/ч	м/с
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Вспашка	4,5–12	1,3–3,3
Лушение:		
дисковыми луцильниками	8–12	2,2–3,3
лемешными орудиями	6–12	1,7–3,3
Дискование	6–12	1,7–3,3
Боронование:		
зубовыми боронами	5–12	1,4–3,3
всходов зерновых культур зубовыми боронами	6–10	1,7–2,8
всходов сетчатыми боронами	3,6–8	1,0–2,2
Шлейфование	5–7	1,4–1,9
Культивация:		
подрезающими лапами	6–12	1,7–3,3
пружинными лапами	6–7	1,7–1,9
Обработка почвы:		
штанговыми культиваторами	5–11	1,4–3,1
комбинированными агрегатами	4,5–8	1,3–2,2
Прикатывание почвы	6–12	1,7–3,3
Внесение твердых органических удобрений	6–12	1,7–3,3
Внесение жидких органических удобрений	6–10	1,7–2,8
Внесение минеральных удобрений:		
туковыми сеялками	6–12	1,7–3,3
разбрасывателями	8–12	2,2–3,3
Посев:		
зерновых культур	7–12	1,9–3,3
кукурузы	5–12	1,4–3,3
сахарной свеклы	6–8	1,7–2,2
Посадка картофеля	6–9	1,7–2,5
Междурядная обработка культур	6–10	1,7–2,8

Окончание приложения 19

1	2	3
Шаровка, вдольрядное прореживание и букетирование сахарной свеклы	5–9	1,4–2,5
Рыхление междурядий свеклы	6–10	1,7–2,8
Окучивание картофеля	5–9	1,4–2,5
Кошение трав на сено	6–12	1,7–3,3
Уборка трав косилками-измельчителями	6–8	1,7–2,2
Уборка зерновых в валки:		
рядовыми жатками	6–12	1,7–3,3
комбайнами	6–8	1,7–2,2
Подбор валков комбайнами	4,5–8	1,3–2,2
Прямое комбайнирование	3–8	0,8–2,2
Уборка:		
силосных культур	5–12	1,4–3,3
сахарной свеклы комбайнами	3–9	0,8–2,5
картофеля копателями	2–8	0,6–2,2
картофеля комбайнами	1–5	0,3–1,4
Теребление льна	5–10	1,4–2,8

Значение коэффициентов сцепления μ и сопротивления качению f_T в различных условиях работы

Условия движения	Колесные тракторы		Гусеничные тракторы	
	μ	f_T	μ	f_T
Шоссейная дорога:				
цементно-бетонное или асфальто-бетонное покрытие	0,7–0,8	0,018–0,022	1,0	–
щебенчатое или гравийное покрытие	0,7–0,8	0,030–0,040	1,0	–
булыжное покрытие	0,6–0,7	0,035–0,045	–	–
Сухая укатанная дорога:				
глинистый грунт	0,8–0,9	0,03–0,05	1,0	0,05–0,07
песчаный грунт	0,7–0,8	0,03–0,05	0,9–1,0	0,05–0,07
чернозем	0,6–0,7	0,03–0,05	0,9	0,05–0,07
Снежная укатанная дорога	0,3	0,03–0,05	1,0	0,06–0,07
Целина, залежь, плотная дернина, сильно уплотненная стерня (суглинок)	0,8–0,9	0,03–0,06	1,0	0,05–0,07
Стерня нормальной влажности	0,7–0,8	0,06–0,08	0,9–1,0	0,07–0,09
Влажная стерня	0,6–0,7	0,08–0,10	0,9	0,08–0,11
Слежавшаяся пашня	0,5–0,6	0,10–0,12	0,7	0,07–0,08
Подготовленное под посев поле, вспаханное поле (суглинок), чистый пар, свежееубранное из-под картофеля поле	0,5–0,7	0,16–0,20	0,6–0,7	0,10–0,12
Свежевспаханное поле (супесь)	0,4–0,5	0,18–0,22	0,6	0,12–0,14
Влажный луг:				
скошенный	0,7	0,08	0,8	0,09
нескошенный	0,5–0,6	0,10	0,6–0,7	0,11
Песок:				
влажный	0,4	0,08–0,10	0,5	–
сухой	0,3	0,15–0,20	0,4	0,10–0,12
Глубокая грязь	0,1	–	0,3–0,5	0,10–0,25
Глубокий снег	–	0,24–0,28	–	0,09–0,12
Торфяно-болотная осушенная целина	–	–	0,4–0,6	0,11–0,14

**Мощность, затрачиваемая на привод рабочих органов
сельскохозяйственных машин**

Сельскохозяйственная машина	Марка машины	$N_{\text{ВМ}}$, кВт	
1	2	3	
Картофелесажалки	КСМ-6	64	
	СКС-4	3,7–5,5	
	КСМГ-4	32,8–41,2	
	КСМ-4	33,7–42,3	
	СКМ-6	7,2	
	КСМ-8	112,5	
Культиваторы	ФПУ-4,2	25,8–36,8	
	КФ-5,4	29,4–36,8	
Комбинированный агрегат для обработки солонцовых почв	АЛС-2,5	73,6	
Комбайны силосоуборочные	КС-1,8	25,8–40,5	
	КСС-2,6	58,9–73,6	
	КС-2,6	15,5	
	КПКУ-75	58,9–73,6	
	КПИ-2,4	35–50	
Косилки-измельчители	КИР-1,5Б	15,8	
	КУФ-1,8	25,8–40,5	
Косилки	КТП-6	22,1–25,8	
	КДП-4,0	7	
	КС-2,1	3,7	
	КРН-2,1	4,5	
Косилка-валкователь	КПВ-3,0	11,0	
Косилка-измельчитель	Е-281	60–70	
Жатка	ЖРС-4,9	22,1–25,8	
	ЖВС-6	7,8–10,2	
Машина ботвоуборочная	БМ-6	22,1–29,4	
Машина корнеуборочная	РКС-6	40,6–47,9	
	Картофелекопатели	КСТ-1,4	11,0–14,7
		УКВ-2	18,4–22,1
		КТН-2Б	7–9
		Z-609	18,4
Картофелеуборочный комбайн	ККУ-2А	26,7–29,8	
	Е-684	44,1	

Окончание приложения 21

1	2	3
Разбрасыватели минеральных удобрений и извести, опрыскиватели	КПК-3	28,96
	Е-686	32,1–36,7
	КПК-3-1	47,28
	Е-667/2	22,1–25,1
	1РМГ-4	7,4–11,0
	РУМ-16	25,8–37,5
	ОМ-630-2	5
	РУП-8	29,4–36,8
	РУМ-8	18,4–22, 1
	Разбрасыватели органических удобрений	РПН-4
РЖТ-4		14,7–18,4
РОУ-5		20,2–23,0
ПРТ-10		29,8–40,4
МЖТ-10		20,8–25,2
РЖТ-8		29,4–36,8
МТТ-19		31,5–43,3
РУН-15Б		58,9–73,6
МЖТ-23		34,9–43,5
МЖТ-16		35,3–42,6
ПРТ-16		36,8–51,5
РЖТ-16		34,1–43,2
МТТ-23		34,0–72,2
Льнотеребилка	ТЛН-1,5А	4–6
Льнокомбайн	ЛКВ-4Т	11–14
	ЛК-4А	11–14
Комбайн кормоуборочный	КСК-100	90–113
	ЯСК-170	65–80
Пресс-подборщик	ПС-1,6	8–11
Машины для уборки кормовой свеклы	МКК-6	45–52

**Средние значения удельного сопротивления
сельскохозяйственных машин**

Работа	Сельскохозяйственная машина	k_o , кН/м	
1	2	3	
Боронование	Бороны:		
	зубовая тяжелая	0,40–0,70	
	зубовая средняя	0,30–0,60	
	зубовая посевная	0,25–0,45	
	сетчатая и шлейф-бороны	0,45–0,65	
	пружинная и лапчатая	1,00–1,80	
	дисковая	1,60–2,20	
Сплошная культивация на глубину, см:	игольчатая	0,45–0,80	
	Культиваторы:		
	паровой	1,20–2,60	
	паровой	1,60–3,00	
5–8	штанговый	1,60–2,60	
10–12	Глубокорыхлитель	8,00–13,00	
Глубокое рыхление	Плоскорез	4,00–6,00	
Обработка почвы плоскорезами	Лушительники:		
Лушение стерни на глубину, см:	дисковый	1,20–2,60	
	10–14	лемешный	2,50–6,00
	14–18		6,00–10,00
Рядовой посев зерновых культур	Сеялки:		
	дисковая с междурядьями 0,15 м	1,10–1,60	
	узкорядная	1,50–2,50	
	сеялки-лушительник	1,20–2,80	
	зернопрессовая	1,20–1,80	
Посев сахарной свеклы	Свекловичная сеялка	0,60–1,00	
Посев кукурузы	Кукурузная сеялка	1,00–1,40	
Посадка картофеля	Картофелесажалка	2,50–3,50	
Прикатывание:	Катки:		
	посевов	гладкий водоналивной	0,55–1,20
предпосевное	кольчато-шпоровый	0,60–1,00	
Первая обработка между- рядий пропашных культур	Культиватор со стрельчатыми лапами и бритвами	1,20–1,80	
	Мотыжение	Вращающаяся мотыга	0,40–0,75

1	2	3
Шаровка и букетировка сахарной свеклы	Свекловичный культиватор	0,50–0,80
Рыхление междурядий сахарной свеклы	То же	1,20–2,00
Рыхление междурядий картофеля с подкормкой	Культиватор-растениепитатель	1,40–1,80
Рыхление междурядий кукурузы и подсолнечника с подкормкой	То же	1,30–1,60
Окучивание картофеля	Культиватор-окучник	1,50–2,50
Кошение трав	Тракторная косилка:	
	с приводом от ВОМ	0,70–1,10
	с приводом от ходовых колес	0,90–1,40
	Косилка-измельчитель	0,80–1,30
Сгребание трав	Грабли:	
	тракторные поперечные	0,50–0,75
	валкообразователи	0,70–0,90
Кошение:	Жатка:	
зерновых колосовых	рядковая прицепная	1,20–1,50
зернобобовых	бобовая безмотовильная	0,60–0,90
Уборка кукурузы на зерно и силос	Кукурузоуборочный комбайн	2,80–3,50
	Силосоуборочный комбайн	2,60–3,30
Уборка сахарной свеклы	Свеклоуборочный комбайн	6,00–12,00
Уборка картофеля	Транспортерный	5,00–7,00
	картофелекопатель	
	Картофелеуборочный комбайн	10,00–12,00
	Копатель-валкоукладчик	7,00–8,50
Теребление льна	Прицепная льнотеребилка	3,00–4,00
	Льноуборочный комбайн	4,00–5,00
Уборка ботвы	Ботвоуборочная машина	2,50–3,50
Уборка корнеплодов	Свеклоподъемник	3,00–4,00
	Копатель корнеплодов	6,50–7,50
Дискование пашни	Дисковая борона	3,00–6,00
Дискование лугов и пастбищ	То же	4,00–8,00
Разбрасывание минеральных удобрений	Туковая сеялка	0,30–0,40

**Коэффициент сопротивления качению ходовых колес
сельскохозяйственных машин f_M и сцепок f_C**

Условия движения	На пневматических шинах			на стальных колесах
	весной	в конце весны, летом, в начале осени	осенью	
Асфальтированная дорога	–	0,03–0,04	–	0,2–0,3
Уплотненная полевая дорога	0,14–0,06	0,04–0,03	0,05–0,08	–
Сухая стерня клевера	0,17–0,07	0,06–0,05	0,08–0,09	0,06–0,10
Стерня клевера после дождя	–	0,12–0,14	–	0,18–0,20
Полевая дорога	0,15–0,07	0,06–0,04	0,06–0,09	0,06–0,03
Целина, луг полугустой, травостой высотой до 10 см	0,15–0,07	0,07–0,05	0,08–0,09	0,05–0,07
Клеверище, густой травостой высотой до 20 см	0,10–0,09	0,09–0,07	0,08–0,10	–
Клеверище, обработанное на глубину 5-6 см	0,20–0,11	0,09–0,08	0,09–0,14	–
Стерня после озимых	0,24–0,09	0,09–0,07	0,09–0,15	0,09–0,11
Стерня на супеси	0,25–0,11	0,10–0,09	0,10–0,16	–
Стерня взлущенная	–	–	0,10–0,12	0,16–0,18
Поле из-под картофеля	0,27–0,13	0,11–0,09	0,12–0,18	–
Культированное поле	0,33–0,15	0,13–0,11	0,14–0,20	0,22–0,24
Слежавшаяся пашня, прошлогодняя зябь	0,40–0,20	0,15–0,12	0,15–0,19	–
Свежевспаханное поле	0,44–0,24	0,25–0,18	0,20–0,30	–
Укатанная снежная дорога	–	0,04–0,06	–	0,08–0,10

Приложение 24

Зависимость радиуса поворота R_0 от ширины захвата агрегата b и коэффициента увеличения радиуса от скорости движения v_p

Агрегаты	Радиус поворота при скорости движения 5 км/ч		Коэффициент увеличения радиуса от скорости движения, км/ч					
			7		8		9	
	навесных	прицепных	навесных	прицепных	навесных	прицепных	навесных	прицепных
Пахотные	3	4,5	1,05	1,15	1,20	1,42	1,35	1,60
Культиваторные (для сплошной обработки) и бороновальные	$0,9 b$	$(1-1,5) b$	1,06	1,25	1,32	1,55	1,46	1,75
Посевные:								
одно- и двухсеялочные	$1,1 b$	$1,6 b$	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
трех- и пятисеялочные	$0,9 b$	$(1,1-1,3) b$	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
Пропашные (культиваторные)	$0,8 b$	$(1,1-1,2) b$	1,06	1,35	1,34	1,68	1,48	1,85
Жатвенные	$0,9 b$	$(1,2-1,4) b$	1,09	1,30	1,46	1,62	1,52	1,82

Длина холостого хода агрегата и ширина поворотной полосы

Вид поворота		Длина холостого хода, м	Ширина поворотной полосы
на 90°	беспетлевой	$l_x = (1,6 - 1,8) \cdot R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой с открытой петлёй	$l_x = (6 - 8,5) \cdot R_0 + 2e$	$E = 2,8 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой с закрытой петлёй	$l_x = (5 - 6,5) \cdot R_0 + 2e$	$E = 2 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
на 180°	беспетлевой дугообразный	$l_x = (3,2 - 4) \cdot R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	беспетлевой с прямолинейным участком	$l_x = (1,4 - 2) \cdot R_0 + x + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой грушевидный	$l_x = (6,6 - 8) \cdot R_0 + 2e$	$E = 2,8 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой восьмёркообразный	$l_x = (8 - 9) \cdot R_0 + 2e$	$E = 3 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	грибовидный с открытой петлёй	$l_x = (4,1 - 5) \cdot R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	грибовидный с закрытой петлёй	$l_x = (5 - 5,5) \cdot R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$

Зависимости для определения коэффициента φ и ширины загона $C_{\text{онт}}$

Способ движения	Коэффициент рабочих ходов	Ширина загона, м
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Челночный	$\varphi = L_p / (L_p + 6R_0 + 2e)$	–
Всвал	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 4R_0 / C(2R_0 - b_p) + R_0 + 2e)$	$C_{\text{онт}} = \sqrt{2(L_p b_p + 8R_0^2)}$
Вразвал	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + R_0(1 + 4b_p / C) + b_p + 2e)$	То же
Комбинированный	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + R_0 + 2e)$	$C_{\text{мин}} = 8R_0$
Диагонально-перекрестный	$\varphi = L_p C / (L_p C + 6R_0 b_p)$	$C = (0,75 - 1,0)L$
Двухзагонный	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 3R_0 + 2(e - R_0^2 / C))$	$C_{\text{онт}} = \sqrt{2(L_p b_p - 2R_0^2)}$
Четырехзагонный (уборка сахарной свеклы и картофеля)	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 1,14R_0 + 2e)$	Для двухрядных машин: $C = 144$ рядка при $m = 45$ см – для свеклы $C = 64$ рядка при $m = 70$ см – для картофеля

1	2	3
С перекрытием, с расширением прокосов	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 1,14R_0 + 2e)$	$C_{\text{онм}} = \sqrt{3L_p b_p}$
Круговой: для симметричных агрегатов для несимметричных агрегатов	$\varphi = LC / (L(C + 0,5b_p) + (6R_0 + 2e)(2R_0 - b_p))$ $\varphi = LC / \left(\begin{array}{l} L(C + 0,5b_p) + \\ + \pi(0,5b_p + \alpha^*)(C - 2R_0) + \\ + (6R_0 + 2e)(2R_0 - b_p) \end{array} \right)$	$C = L : (5 - 8)$ То же

* α – расстояние от продольной оси агрегата до крайней точки по ширине захвата

Объемные массы сельскохозяйственных грузов

Наименование груза	Объемная масса, т/м ³	Вид упаковки	Класс груза
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Аммофос гранулированный	1,10	Насыпью	1
Асфальт	1,10	Навалом	1
Барда	1,10	Навалом	1
Береза (бревна)	0,75	Навалом	1
Ботва картофеля	0,15	Навалом	3
Ботва свеклы	0,27	Навалом	3
Вика-овес (сено)	0,20	Навалом	4
Вика (зерно)	0,85	Навалом	1
Гипс	0,80	Мешки, бочки	1
Горох	0,80	Навалом	1
Гравий гранитный	1,64	Навалом	1
Груши	0,50	Ящики	1
Дерн	1,40	Навалом	1
Доломитовая мука	1,50	Мешки	1
Дрова березовые и хвойные	0,55	Навалом	1
Жижа навозная	1,00	Навалом	1
Жом сухой	0,22	Навалом	2
Жом свекольный	1,00	Навалом	1
Зелень огородная (укроп, петрушка, салат)	0,25	Решета, корзины, ящики	2
Земля рыхлая, влажная	1,70	Навалом	1
Земля рыхлая, сухая	1,30	Навалом	1
Зерновая смесь	0,59	Насыпью	1
Зола	0,50	Навалом	2
Известь гашеная	0,60	Мешки, бочки	2
Известь негашеная	1,20	Навалом	1

Продолжение приложения 27

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Калий хлористый	0,84	Мешки	1
Капуста свежая	0,35	Корзины	2
	0,24	Навалом	2
Картофель	0,50	Мешки	1
Комбикорм	0,68	Навалом	1
	0,60	Мешки	2
	0,45	Навалом	2
Кукуруза:			
зерно	0,74	Насыпью	1
початки	0,39	Навалом	2
Лен прессованный	0,27	Навалом	2
Лен непрессованный	0,15	Тюки, кипы	2, 3
Лес круглый хвойный:			
полусухой	0,60	Навалом	1
сырой	0,75	Навалом	1
Лесоматериалы пиленые	0,60	Навалом	1
Лук репчатый	0,60	Мешки, кули	2
Люцерна (семя)	0,80	Навалом	1
Молоко натуральное	0,64	Бочки	2
и молочные изделия	0,35	Бидоны, фляги	3
Морковь	0,40	Кули, корзины,	2
	0,50	ящики Навалом	2
Мука	0,50	Мешки	1
Мука сенная	0,17	Мешки	1
Мякина	0,20	Навалом	3
Навоз конский:			
свежий	0,40	Навалом	2
уплотненный	0,70	Навалом	2

Продолжение приложения 27

1	2	3	4
Навоз коровий:			
свежий	0,70	Навалом	1
полуперепревший	0,80	Навалом	1
перепревший	0,90	Навалом	1
Навозная жижа	1,00	Навалом	1
Овес	0,46	Мешки	1
	0,45	Насыпью	2
Огурцы свежие	0,40	Ящики,	2
	0,58	корзины навалом	2
Отруби	0,40	Мешки	2
	0,25	Насыпью	2
Полова и сбоина	0,12	Насыпью	3
Помет птичий	0,30	Навалом	2
Помидоры (томаты)	0,53	Ящики	2
Пшеница озимая	0,78	Насыпью	1
Растворы известковые и цементные	1,90	Бочки	1
Рожь (зерно)	0,70	Мешки	1
	0,72	Насыпью	1
Свекла	0,62	Навалом	1
Селитра аммиачная	0,95	Навалом	1
Сено:	0,05	Навалом	4
прессованное	0,29	Кипы	2
непрессованное	0,11	Навалом	4
Силос из траншеи и башен	0,72	Навалом	2
Силосная масса свежесрезанная	0,25	Навалом	3
Силос комбинированный	0,45	Навалом	2
Солома просяная	0,45	Тюки, кипы	4
Солома злаковых	0,15	Навалом	4
Солома:			
прессованная	0,30	Навалом	2
непрессованная	0,14	Навалом	4

Продолжение приложения 27

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Сульфат аммония	0,84	Мешки	1
Суперфосфат	0,98	Насыпью	1
Торфяная крошка	0,28	Навалом	3
Травяная мука	0,19	Мешки	3
Трава (клевер) свежескошенная	0,35	Навалом	4
Удобрения минеральные	0,82	Насыпью	1
	0,70	Мешки	1
Фосфорная мука	1,70	Мешки	1
Хлопок непрессованный	0,10	Навалом	2
Цемент	1,30	Мешки	1
Щебень	1,60	Навалом	1
Яблоки свежие	0,37	Ящики	1
Ячмень	0,64	Навалом	1

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА.
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебное пособие

Составители:

Непарко Татьяна Анатольевна,
Жданко Дмитрий Анатольевич,
Нагорный Андрей Валерьевич

Ответственный за выпуск *Т. А. Непарко*
Корректор *Г. В. Анисимова*
Компьютерная верстка *А. А. Покало*
Дизайн обложки *А. А. Покало*

Подписано в печать 25.10.2022. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 15,58. Уч.-изд. л. 12,18. Тираж 99 экз. Заказ 192.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–1, 220023, Минск.