

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**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 общей редакцией Т. А. Непарко

Минск  
БГАТУ  
2013

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

*Авторы:*

кандидат технических наук, доцент *Т. А. Непарко*,  
кандидат технических наук, доцент *А. В. Новиков*,  
доктор технических наук, профессор *И. Н. Шило*,  
кандидат технических наук, доцент *В. Д. Лабодаев*,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л. Г. Шейко*,  
кандидат технических наук *Ю. Л. Салапура*

*Рецензенты:*

зав. кафедрой «Тракторы» БНТУ, доктор технических наук,  
профессор *В. П. Бойков*;  
зав. кафедрой технологии и организации механизированных работ  
в растениеводстве Учреждения образования «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук,  
доцент *В. С. Сергеев*

**Техническое обеспечение производства продукции растение-  
водства. Курсовое проектирование** : учеб. пособие / Т. А. Непарко,  
А. В. Новиков, И. Н. Шило [и др.] ; под общ. ред. Т. А. Непарко. –  
Минск : БГАТУ, 2013. – 308 с.  
ISBN 978-985-519-607-6.

Пособие содержит подробные сведения по оформлению, тематике и со-  
держанию курсового проекта. В нем обобщен опыт проектирования и выпол-  
нения курсового проекта, накопленный кафедрой эксплуатации машинно-  
тракторного парка БГАТУ. Пособие включает справочные данные по экс-  
плуатации и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка, тех-  
ническому обеспечению процессов сельскохозяйственного производства.

УДК 631.171:633/635(07)  
ББК 40.7я7

ISBN 978-985-519-607-6

© БГАТУ, 2013

## 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 проекта .....	4
1.3 Порядок представления и защиты проекта .....	13
2 Методические рекомендации по выполнению курсового проекта .....	14
2.1 Исходные данные для проектирования (раздел 1) .....	14
2.2 Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (раздел 2) .....	31
2.2.1 Расчет состава машинно-тракторного парка нормативным методом по укрупненным показателям .....	29
2.2.2 Разработка годового плана механизированных работ .....	37
2.2.3 Построение графиков загрузки техники и потребности в рабочей силе .....	45
2.2.4 Обоснование количественного состава машинно-тракторного парка .....	49
2.2.5 Показатели состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия .....	50
2.3 Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия (раздел 3).....	55
2.3.1 Построение интегральных кривых расхода топлива .....	56
2.3.2 Разработка годового плана технического обслуживания тракторов .....	57
2.3.3 Расчет трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка .....	61
2.3.4 Выбор и обоснование организационной формы технического обслуживания машинно-тракторного парка .....	63
2.3.5 Расчет потребности в технических средствах и обслуживающем персонале .....	65
3 Индивидуальное задание. Разработка операционно-технологической карты на выполнение сельскохозяйственной работы .....	70
Список литературы .....	96
Приложения .....	98

## 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 комплексной механизации 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 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).

В курсовом проекте необходимо:

- определить объем механизированных работ, исходя из технологических карт по возделыванию сельскохозяйственных культур;
- обосновать состав машинно-тракторного парка;
- определить потребность в топливе и смазочных материалах;

– разработать план и обосновать организационные формы проведения технического обслуживания МТП;

– определить и проанализировать показатели использования спроектированного машинно-тракторного парка;

– разработать операционно-технологическую карту выполнения сельскохозяйственной работы (заочная форма обучения);

– разработать рекомендации по реализации разработок курсового проекта.

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 состоит из двух частей: расчетно-пояснительную записку и комплект графической документации.

*Расчетно-пояснительная записка* оформляется в соответствии с действующими стандартами на оформление текстовых документов [15] и должна последовательно включать:

- титульный лист;
- задание по курсовому проекту;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основной текст разделов;
- выводы и рекомендации;
- список использованной литературы;
- приложения.

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, подрисовочные подписи, название и содержание таблиц) – 12 пт. При использовании стандартных текстовых редакторов формулы оформляются с использованием средств этого редактора. При необходимости формулы в отпечатанный текст вписываются черными чернилами (пастой). Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Объем пояснительной записки (ПЗ) 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 (карандашом или черными чернилами), отстоящей на 20 мм от левой стороны листа и на 5 мм от трех остальных сторон.

Первый лист содержания должен иметь на поле рамки основную надпись по форме 2 (рисунок 1.1) ГОСТ 2.104–2006, последующие листы записки оформляются основной надписью по форме 2а (рисунок 1.2).

*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.

(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(2)			
Изм	Дата	№ докум	Подпись	Дата	15	15	20	
Разраб.					5	Лист	Лист	Листов
Консульт.					5	(4)	(5)	(6)
Руковод.					15	(9)		
Н. контр.								
Зав. каф.								
		(11)	(12)	(13)				

Рисунок 1.1 – Основная надпись для первого (заглавного) листа текстового документа (форма 2)

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

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

### *Пример*

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 (формы 1 и 2);

7 – порядковый номер листа;

8 – общее количество листов (форма 1);

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.

*Титульный лист* выполняется рукописным чертежным шрифтом или машинописным способом. Рамка, основная надпись и номер страницы на титульном листе не проставляются. Форма титульного листа приведена в приложении 1 с учетом названия факультета для соответствующей формы обучения.

*Задание на курсовой проект* (приложения 2 и 3) оформляет руководитель проекта на бланках установленного образца и выдает студенту с указанием графика выполнения основных этапов проектирования в соответствии с учебным планом специальности. Задание должно быть утверждено заведующим кафедрой, подписано студентом, принявшим задание, и руководителем курсового проекта с указанием даты подписания.

*Реферат* является кратким содержанием курсового проекта и составляется в соответствии с ГОСТ 7.9–95 СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования. Текст оформляется рамкой без основной надписи. Номер листа на реферате не проставляется.

В реферате необходимо указать объем расчетно-пояснительной записки, количество иллюстраций, таблиц и использованных литературных источников, привести ключевые слова и основное содержание представленного в записке материала. Объем реферата – не более 1 страницы.

*Содержание расчетно-пояснительной записки* должно включать весь перечень заголовков разделов и подразделов записки с указанием номера страницы (листа), где начинается этот раздел или подраздел.

*Содержание курсового проекта:*

Введение.

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.

Выводы и рекомендации.

Список использованной литературы.

Приложения.

**Введение.** Во введении необходимо отразить основные задачи, вытекающие из общих направлений развития сельского хозяйства республики, пути достижения комплексной механизации сельскохозяйственного производства, улучшения использования МТП, его технического обслуживания.

Исходя из этого, необходимо дать краткую характеристику состояния вопроса, которому посвящен курсовой проект, обосновать цель и актуальность проекта. При необходимости пояснить, какие особенности имеет представленный проект по содержанию и методу выполнения в сравнении с рекомендованными.

**Основная часть расчетно-пояснительной записки.** Она состоит из разделов и подразделов. Каждый раздел записки необхо-

димо начинать с нового листа и заголовки разделов записывать по центру прописными буквами, заголовки подразделов – с абзаца строчными буквами, кроме первой прописной.

Абзацы в тексте начинают отступом, который равен пяти знакам (15–17 мм). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела, между заголовками подраздела и первой строкой первого пункта данного подраздела (при выполнении машинописным способом) должно быть равно 2 интервалам, при выполнении рукописным способом – 10 мм. Расстояние между последней строкой текста подраздела, пункта или подпункта предыдущего раздела и заголовком следующего подраздела – 3 интервала (15 мм).

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале строк – не менее 5 мм, в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней внутренней рамки листа должно быть не менее 10 мм.

Формулы, нормативно-справочные сведения и другие материалы приводят в тексте с обязательной ссылкой на литературные источники, с указанием в квадратных скобках соответствующего номера литературного источника по списку, приведенному в расчетно-пояснительной записке (например, [4]).

Литературные источники располагаются в списке (перечне) либо по алфавиту, либо в порядке их использования при выполнении курсового проекта. В перечень включаются только те источники, которые использовались студентом в процессе выполнения курсового проекта.

Если в пояснительной записке приведены формулы, то их нумеруют арабскими цифрами по разделам, номер ставят с правой стороны листа, на уровне формулы, в круглых скобках. Например:

$$W_n = W_1 n_{a_1} T_1 = W_2 n_{a_2} T_2 = \dots = W_n n_{a_n} T_n. \quad (1.1)$$

В тексте ссылки на порядковый номер формулы приводят в круглых скобках, например: «... в формуле (1.1)».

Таблицы помещают сразу после первого упоминания в тексте и умеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы

состоит из номера раздела и номера таблицы, разделенных точкой (рисунок 1.3).

Таблица 1.2 – Заголовок таблицы


Рисунок 1.3 – Пример оформления таблицы

Каждая таблица должна иметь содержательный заголовок, который выполняют строчными буквами, кроме первой прописной. Если часть таблицы не надо переносить на следующую страницу, то нумерацию граф не производят.

Если таблица делится на части с переносом на следующую страницу, то слово «Таблица», ее порядковый номер и заголовок указывают один раз над первой частью (началом таблицы), а над последующими частями пишут «Продолжение таблицы» (рисунок 1.4) или «Окончание таблицы» (рисунок 1.5) и графы нумеруют.

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3

Рисунок 1.4 – Пример оформления таблицы при делении на части (продолжение)

Окончание таблицы 1.2

1	2	3

Рисунок 1.5 – Пример оформления таблицы при делении на части (окончание)

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки к ним – со строчной, если они составляют

одно предложение с заголовком, или с прописной, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовка и подзаголовка точка не ставится. Заголовок и подзаголовок указывают в единственном числе.

Единицы измерения цифровых данных в графах таблицы приводят в заголовках каждой графы. Если все параметры, помещенные в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, то сокращенное обозначение единицы измерения помещают после заголовка таблицы (например, «Таблица 1.2 – Урожайность сельскохозяйственных культур, т/га»).

Обозначение единицы измерения, общей для всех данных в строке, указывают в соответствующей строке боковика.

При отсутствии в таблице отдельных данных ставят прочерк.

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 составляют случаи указания интервала значений.

При ссылке в тексте на таблицу указывают ее полный номер, например: «... в таблице 1.2».

**Выводы и рекомендации.** В этой части курсового проекта необходимо сделать обобщающее заключение по анализу производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия и предлагаемым решениям:

– указать основные показатели производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия, сравнив их со средними показателями по республике;

– отразить обеспеченность машинно-тракторного парка предприятия, указав, какой сельскохозяйственной техники недостаточно;

– отразить обеспеченность предприятия рабочей силой, указав причины недостаточного количества кадров;

– проанализировать основные показатели использования и технического обслуживания машинно-тракторного парка на предприятии;

– привести рекомендации по совершенствованию структуры машинно-тракторного парка предприятия, отметив, как изменяются основные показатели использования машинно-тракторного парка при реализации предлагаемых инженерных решений.

Приложения помещают в конце расчетно-пояснительной записки. Они, как правило, включают первичный материал, служащий исходной информацией для расчетов, построения графиков и т. п.

**Графическая часть курсового проекта.** Она выполняется на миллиметровой бумаге формата А1 (841×594 мм) карандашом и включает:

- сводную таблицу производственных операций по сельскохозяйственному предприятию (очная форма обучения);
- технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур (заочная форма обучения);
- графики загрузки тракторов, автомобилей, самоходных сельскохозяйственных машин;
- график потребности в рабочей силе;
- план-график технического обслуживания машинно-тракторного парка.

Вся графическая часть проекта по оформлению должна строго соответствовать действующим стандартам [15].

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 2.104–2006) по форме 1 (рисунок 1.6) или по форме 2а (рисунок 1.2).

		23		15		10		120		
								(2)		
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	5		15	17	18	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	15		(14)	(15)	(16)	
Разраб.					5		Лист (17)		Листов (18)	
Руковод.					15		20		(19)	
Консульт.										
Н.контр.				5	(3)					
Зав. каф.					(10)	(11)	(12)	(13)		

Рисунок 1.6 – Основная надпись для графических документов (форма 1)

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.

*Пример*

Запись шифра документа 02.59.102.00.000 Д1 означает, что это документ (Д1) графической части курсового (02) проекта, выполнен-

ного на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (59) студентом, последние три цифры номера зачетной книжки которого 102.

### 1.3 Порядок представления и защиты проекта

Законченный курсовой проект представляется для проверки руководителю, который осуществляет его контроль на соответствие методическим рекомендациям, требованиям действующих стандартов и стандарта предприятия 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.

Курсовой проект студент защищает на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка перед комиссией. Порядок работы комиссии утверждает заведующий кафедрой.

Защита включает краткий доклад студента (до 10 минут) по теме курсового проекта и ответы на вопросы членов 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 индивидуальным заданием по курсовому проекту.

*Пример заполнения исходных данных по разделу 1 курсового проекта (очная форма обучения):*

Наименование культуры	Площадь		Урожайность, т/га	Норма внесения удобрений, т/га	
	%	га		минеральных	органических
	А-01		Б-13	В-07	
	F <sub>пашни</sub> = 1000 га				
1. Озимая пшеница	30,0	300	2,8	0,82	21
2. Овес	29,0	290	3,3	0,82	21
3. Кормовые корнеплоды	10,0	100	88,0	0,92	105
4. Люпин на силос	4,5	45	34,0	0,84	–
5. Многолетние бобовые травы	26,5	265	38,5	0,54	–
ИТОГО:	F <sub>культур</sub> = 1000 га				
Группа сельскохозяйственного предприятия			IV	Доля пашни на минеральных почвах, %	60

*Пример расшифровки исходных данных по разделу 1 курсового проекта (шифр А-20 Б-13 В-07):*

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

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

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

Шифр (вариант)	Зерновые						Кормовые корнеплоды	Картофель	Силосные культуры и однолетние травы			Технические культуры		Многолетние травы	
	озимые			яровые					кукуруза	люпин	вико- овсяная смесь	лен	сахарная свекла	злаковые	бобовые
	рожь	пшеница	тритикале	ячмень	пшеница	овес									
A01		30				29	10,0			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	

Продолжение таблицы 2.1

Шифр (вариант)	Зерновые						Кормовые корнеплоды	Картофель	Силосные культуры и однолетние травы			Технические культуры		Многолетние травы	
	озимые			яровые					кукуруза	люпин	вико- овсяная смесь	лен	сахарная свекла	злаковые	бобовые
	рожь	пшеница	тритикале	ячмень	пшеница	овес									
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		
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		

Продолжение таблицы 2.1

Шифр (вариант)	Зерновые						Кормовые корнеплоды	Картофель	Силосные культуры и однолетние травы			Технические культуры		Многолетние травы	
	озимые			яровые					кукуруза	люпин	вико- овсяная смесь	лен	сахарная свекла	злаковые	бобовые
	рожь	пшеница	трикале	ячмень	пшеница	овес									
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			

Окончание таблицы 2.1

Шифр (вариант)	Зерновые						Кормовые корнеплоды	Картофель	Силосные культуры и однолетние травы			Технические культуры		Многолетние травы	
	озимые			яровые					кукуруза	люпин	вико- овсяная смесь	лен	сахарная свекла	злаковые	бобовые
	рожь	пшеница	трикале	ячмень	пшеница	овес									
A47		18**		23			27		19			13			
A48		16**		26			29		23			6			
A49		14**		29			31		17			9			
A50		12**		32			33		15			8			

\* – минимальная обработка почвы;

\*\* – нулевая обработка почвы.

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

Шифр (вариант)	Сельскохозяйственные культуры		
	<i>Рожь (минимальная обработка почвы)</i>	<i>Кормовые корнеплоды</i>	<i>Многолетние травы (злаковые)</i>
A01	20	4,0	40
A02	21	4,5	41
A03	22	5,0	43
A04	23	5,5	39
A05	24	6,0	38
A06	25	6,5	37
A07	26	7,0	36
A08	27	7,5	35
A09	28	8,0	34
A10	29	8,5	33
	<i>Пшеница озимая (нулевая обработка почвы)</i>	<i>Картофель</i>	<i>Люпин на силос</i>
A11	30	9,0	3,0
A12	32	8,5	3,5
A13	33	8,0	4,0
A14	34	7,5	4,5
A15	35	7,0	5,0
A16	36	6,5	5,5
A17	37	6,0	6,0
A18	38	5,5	6,5
A19	39	5,0	7,0
A20	40	4,5	7,5
	<i>Овес</i>	<i>Кукуруза на силос</i>	<i>Лен</i>
A21	24	10,0	10,0
A22	25	9,7	9,5
A23	26	12,0	9,0
A24	27	8,3	8,5

Продолжение таблицы 2.2

Шифр (вариант)	Сельскохозяйственные культуры		
	<i>Овес</i>	<i>Кукуруза на силос</i>	<i>Лен</i>
A25	28	7,0	8,0
A26	30	11,0	7,5
A27	32	6,7	7,0
A28	33	5,5	6,5
A29	34	4,3	6,0
A30	35	13,0	5,5
	<i>Пшеница яровая</i>	<i>Вико-овсяная смесь</i>	<i>Сахарная свекла</i>
A31	34	6,7	5,5
A32	35	6,3	5,0
A33	36	6,0	4,5
A34	26	9,5	4,0
A35	27	9,0	3,5
A36	28	8,2	6,0
A37	29	7,9	7,7
A38	30	6,3	3,0
A39	31	5,2	5,3
A40	22	10,0	8,2
	<i>Тритикале (минимальная обработка почвы)</i>	<i>Картофель</i>	<i>Многолетние травы (бобовые)</i>
A41	33	5,4	30,0
A42	34	7,7	29,0
A43	35	6,2	28,0
A44	36	8,4	27,0
A45	37	4,9	26,0
A46	38	7,2	25,0
A47	39	5,2	9,2
A48	40	9,0	8,7
A49	41	4,5	10,0

Продолжение таблицы 2.2

Шифр (вариант)	Сельскохозяйственные культуры		
	<i>Ячмень</i>	<i>Кукуруза на силос</i>	<i>Вико-овсяная смесь</i>
<b>A50</b>	42	8,0	7,0
	<i>Ячмень</i>	<i>Кукуруза на силос</i>	<i>Вико-овсяная смесь</i>
<b>A51</b>	23,0	4,6	7,6
<b>A52</b>	24,0	4,2	7,2
<b>A53</b>	25,0	3,7	6,9
<b>A54</b>	26,0	3,3	6,6
<b>A55</b>	27,0	3,0	6,3
<b>A56</b>	26,5	5,2	22,0
<b>A57</b>	27,5	4,9	23,0
<b>A58</b>	28,5	4,6	24,0
<b>A59</b>	29,5	4,2	25,0
<b>A60</b>	30,5	3,9	26,5
	<i>Рожь</i>	<i>Сахарная свекла</i>	<i>Многолетние травы (бобовые)</i>
<b>A61</b>	31,5	3,6	27,5
<b>A62</b>	32,5	3,3	28,5
<b>A63</b>	20,5	7,7	22,0
<b>A64</b>	21,5	7,3	23,0
<b>A65</b>	22,5	6,7	24,0
<b>A66</b>	23,5	6,3	25,5
<b>A67</b>	24,5	6,1	26,5
<b>A68</b>	25,5	5,8	27,5
<b>A69</b>	26,5	5,6	28,5
<b>A70</b>	27,5	5,3	30,5
	<i>Пшеница яровая</i>	<i>Кормовые корнеплоды</i>	<i>Кукуруза на силос</i>
<b>A71</b>	30,5	4,8	9,5
<b>A72</b>	29,5	5,3	8,9
<b>A73</b>	28,5	9,2	8,5
<b>A74</b>	27,5	8,7	8,3

Продолжение таблицы 2.2

Шифр (вариант)	Сельскохозяйственные культуры		
	<i>Лен</i>	<i>Картофель</i>	<i>Тритикале (нулевая обработка почвы)</i>
<b>A75</b>	26,5	7,8	6,2
<b>A76</b>	25,5	5,8	6,5
<b>A77</b>	22,0	6,3	7,8
<b>A78</b>	23,0	8,2	7,5
<b>A79</b>	24,0	6,8	7,2
<b>A80</b>	33,0	7,3	6,8
<b>A81</b>	26,5	4,5	40
<b>A82</b>	25,5	5,0	42
<b>A83</b>	24,5	5,5	44
<b>A84</b>	23,5	6,0	46
<b>A85</b>	22,5	6,5	48
<b>A86</b>	21,5	7,0	50
<b>A87</b>	20,5	7,5	52
<b>A88</b>	19,5	8,0	54
<b>A89</b>	18,5	8,5	56
<b>A90</b>	17,5	9,0	58
	<i>Пшеница озимая</i>	<i>Сахарная свекла</i>	<i>Люпин на силос</i>
<b>A91</b>	44	15,0	15,4
<b>A92</b>	41	16,5	17,7
<b>A93</b>	38	18,0	16,2
<b>A94</b>	35	19,5	18,4
<b>A95</b>	32	21,0	14,9
<b>A96</b>	29	22,5	17,2
<b>A97</b>	26	24,0	15,2
<b>A98</b>	23	25,5	19,0
<b>A99</b>	20	27,0	14,5
<b>A100</b>	19	26,5	18,0
	<i>Овес</i>	<i>Картофель</i>	<i>Многолетние травы (злаковые)</i>
<b>A101</b>	60,0	13,6	20
<b>A102</b>	55,5	12,4	21

Окончание таблицы 2.2

Шифр (вариант)	Сельскохозяйственные культуры		
	<i>Лен</i>	<i>Картофель</i>	<i>Тритикале (нулевая обработка почвы)</i>
<b>A103</b>	50,0	17,7	22
<b>A104</b>	45,0	14,3	23
<b>A105</b>	40,5	16,7	24
<b>A106</b>	65,0	11,3	25
<b>A107</b>	35,5	19,1	26
<b>A108</b>	30,0	15,8	27
<b>A109</b>	25,5	10,6	28
<b>A110</b>	53,0	15,3	29

Таблица 2.3 – Урожайность сельскохозяйственных культур, т/га

Шифр (вариант)	Рожь, пшеница	Тригикале	Ячмень	Овес	Картофель	Кормовые корнеплоды	Лен (волокно)	Кукуруза на силос	Вико-овсяная смесь, люпин	Многолетние травы (зеленая масса, 2 укоса)	Сахарная свекла
<b>Б01</b>	4,0	7,0	4,0	4,5	15	91	0,50	30	40,0	32,5	49
<b>Б02</b>	3,9	6,9	4,1	4,4	16	92	0,55	31	39,5	33,0	48
<b>Б03</b>	3,8	6,6	4,2	4,3	17	93	0,60	32	39,0	33,5	47
<b>Б04</b>	3,7	6,2	4,3	4,2	18	94	0,65	33	38,5	34,0	46
<b>Б05</b>	3,6	5,9	4,4	4,1	19	95	0,70	34	38,0	34,5	45
<b>Б06</b>	3,5	7,3	4,5	4,0	20	75	0,75	35	37,5	35,0	40
<b>Б07</b>	3,4	6,7	4,6	3,9	21	76	0,80	36	37,0	35,5	41
<b>Б08</b>	3,3	5,7	4,7	3,8	22	77	0,85	37	36,5	36,0	42
<b>Б09</b>	3,2	5,8	4,8	3,7	23	78	0,90	38	36,0	36,5	43
<b>Б10</b>	3,1	5,9	4,9	3,6	24	85	0,95	39	35,5	37,0	44
<b>Б11</b>	3,0	7,5	5,0	3,5	25	86	1,00	40	35,0	37,5	30
<b>Б12</b>	2,9	7,4	5,1	3,4	26	87	1,05	41	34,5	38,0	31
<b>Б13</b>	2,8	7,3	5,2	3,3	27	88	1,10	42	34,0	38,5	32
<b>Б14</b>	4,5	6,0	5,3	3,2	28	89	1,15	43	33,5	39,0	33
<b>Б15</b>	4,4	6,1	5,4	3,1	29	90	1,20	44	33,0	39,5	34
<b>Б16</b>	4,3	6,2	5,5	3,0	30	79	0,50	45	32,5	40,0	35

24

Окончание таблицы 2.3

Шифр (вариант)	Рожь, пшеница	Тригикале	Ячмень	Овес	Картофель	Кормовые корнеплоды	Лен (волокно)	Кукуруза на силос	Вико-овсяная смесь, люпин	Многолетние травы (зеленая масса, 2 укоса)	Сахарная свекла
<b>Б17</b>	4,2	6,3	5,6	2,9	31	80	0,55	46	32,0	40,5	36
<b>Б18</b>	4,1	6,4	5,7	2,8	32	81	0,60	47	31,0	41,0	37
<b>Б19</b>	2,7	7,2	5,8	2,7	33	82	0,65	48	30,5	41,5	38
<b>Б20</b>	2,6	7,1	5,9	2,6	34	83	0,70	49	30,0	42,0	39
<b>Б21</b>	4,6	6,5	6,0	2,5	35	84	0,75	50	29,5	42,5	27
<b>Б22</b>	4,0	6,6	6,1	2,4	36	91	0,80	35	29,0	43,0	28
<b>Б23</b>	3,5	6,7	6,2	2,3	37	88	1,25	36	28,0	43,5	29
<b>Б24</b>	3,0	6,8	6,3	2,2	38	85	1,30	37	27,5	44,0	47
<b>Б25</b>	3,7	6,9	6,4	4,0	39	77	1,05	38	27,0	44,5	46

25

Таблица 2.4 – Количество вносимых удобрений, т/га

Шифр (вариант)	Зерновые		Кормовые корнеплоды, сахарная свекла, картофель		Кукуруза на силос		Лен	Люпин	Вико-овсяная смесь	Многолетние травы
	минеральные	органические	минеральные	органические	минеральные	органические	минеральные	минеральные	минеральные	минеральные
<b>B01</b>	0,88	15	0,86	120	0,90	30 (40)	0,70	0,90	0,80	0,60
<b>B02</b>	0,87	16	0,87	118	0,89	31 (42)	0,71	0,89	0,79	0,59
<b>B03</b>	0,86	17	0,88	115	0,88	32 (44)	0,72	0,88	0,78	0,58
<b>B04</b>	0,85	18	0,89	113	0,87	33 (46)	0,73	0,87	0,77	0,57
<b>B05</b>	0,84	19	0,90	110	0,86	34 (48)	0,74	0,86	0,76	0,56
<b>B06</b>	0,83	20	0,91	108	0,85	36 (50)	0,75	0,85	0,75	0,55
<b>B07</b>	0,82	21	0,92	105	0,84	38 (52)	0,76	0,84	0,74	0,54
<b>B08</b>	0,81	22	0,93	103	0,83	40 (54)	0,77	0,83	0,73	0,53
<b>B09</b>	0,80	23	0,94	100	0,82	41 (56)	0,78	0,82	0,72	0,52
<b>B10</b>	0,79	24	0,95	98	0,81	42 (58)	0,79	0,81	0,71	0,51
<b>B11</b>	0,78	25	0,96	95	0,80	43 (60)	0,80	0,80	0,70	0,50
<b>B12</b>	0,77	26	0,97	93	0,79	44 (62)	0,81	0,79	0,69	0,49
<b>B13</b>	0,76	27	0,98	90	0,78	45 (64)	0,82	0,78	0,68	0,48
<b>B14</b>	0,75	28	0,99	88	0,77	46 (66)	0,83	0,77	0,67	0,47

Окончание таблицы 2.4

Шифр (вариант)	Зерновые		Кормовые корнеплоды, сахарная свекла, картофель		Кукуруза на силос		Лен	Люпин	Вико-овсяная смесь	Многолетние травы
	минеральные	органические	минеральные	органические	минеральные	органические	минеральные	минеральные	минеральные	минеральные
<b>B15</b>	0,74	29	1,00	85	0,76	47 (68)	0,84	0,76	0,66	0,46
<b>B16</b>	0,73	30	1,01	83	0,75	48 (70)	0,85	0,75	0,65	0,45
<b>B17</b>	0,72	20	1,02	80	0,74	42 (58)	0,86	0,74	0,64	0,60
<b>B18</b>	0,71	21	1,03	78	0,73	43 (60)	0,87	0,73	0,63	0,59
<b>B19</b>	0,70	22	1,04	75	0,72	44 (62)	0,88	0,72	0,62	0,58
<b>B20</b>	0,88	23	1,05	73	0,71	45 (64)	0,89	0,71	0,61	0,57
<b>B21</b>	0,87	24	1,06	70	0,70	46 (66)	0,90	0,70	0,60	0,56
<b>B22</b>	0,86	25	1,07	68	0,83	47 (68)	0,89	0,83	0,77	0,55
<b>B23</b>	0,85	19	1,08	65	0,82	48 (70)	0,88	0,82	0,76	0,53
<b>B24</b>	0,84	18	1,09	63	0,81	33 (46)	0,87	0,81	0,75	0,52
<b>B25</b>	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 культуры	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. Кормовые корнеплоды											
7. Силовые: кукуруза люпин											

Окончание таблицы 2.5

Наименование культуры	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	
8. Однолетние травы											
9. Многолетние травы, в том числе: 1-й укос: на сено на сенаж 2-й укос: на сено на сенаж											
<b>ИТОГО</b>											

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

$F_{\text{пашни}} = 1000 \text{ га}$  – площадь пашни условного сельскохозяйственного предприятия, га;

$F_{\text{культур}} = 1000 \text{ га}$  – площадь возделывания сельскохозяйственных культур условного сельскохозяйственного предприятия, га.

**Группа сельскохозяйственного предприятия – IV** – группа, к которой относится условное сельскохозяйственное предприятие по коэффициентам перевода физических объемов работ в эталонные.

**Доля пашни на минеральных почвах, % – 60** – показатель для расчета площади минеральных и торфяно-болотных почв в общей площади пашни, т. е.  $F_m = 600 \text{ га}$ ,  $F_{\text{тб}} = 400 \text{ га}$ .

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 посевах 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 (см. таблицу 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:

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

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

$h_{\text{зм}}$  – урожайность зеленой массы, т/га;

$W_{\text{зм}}$  – 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 (декабрь–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 МТП предприятия в виде графиков 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 Расчет состава машинно-тракторного парка нормативным методом по укрупненным показателям

Определение потребности в сельскохозяйственной технике производят в соответствии с Системой машин для комплексной механизации с учетом производственного направления и природно-климатических условий сельскохозяйственного предприятия (СХП).

Потребность в тракторах и сельскохозяйственных машинах общего назначения (плуги, бороны, культиваторы для сплошной обработки почвы и др.) определяют по нормативам потребности на 1000 га пашни, в специальных машинах (сеялки, сажалки, машины для уборки и др.) – на 1000 га посева (посадки) или убираемой площади соответствующей сельскохозяйственной культуры. Эти нормативы учитывают возможные простои машин по причине неблагоприятных погодных условий и технических неисправностей.

Нормативы потребности в тракторах и сельскохозяйственных машинах, рассчитанные для средних природно-производственных условий республики, приведены в приложении 4. Влияние местных условий на потребность в технике учитывают с помощью нормативных поправочных коэффициентов, уточняющих нормативы.

Количество тракторов и сельскохозяйственных машин определяют по выражению

$$X_{\phi} = X_n K_{\text{попр}} = X_n K_{\text{пу}} K_c K_y K_b, \quad (2.2)$$

где  $X_n$  – потребность в тракторах и машинах, определенная по нормативам:

$$X_n = \frac{X_{нз} F_n}{1000}, \quad (2.3)$$

где  $X_{нз}$  – норматив потребности для сельскохозяйственных предприятий со средними для республики условиями (машины общего назначения на 1000 га пашни, специальные машины – на 1000 га посева, посадки или убираемой площади);

$F_n$  – соответственно площадь пашни или посева (уборки) сельскохозяйственной культуры предприятия, га;

$K_{попр}$  – обобщенный поправочный коэффициент, уточняющий нормативы:

$$K_{попр} = K_{пу} K_c K_y K_b, \quad (2.4)$$

где  $K_{пу}$ ,  $K_c$ ,  $K_y$ ,  $K_b$  – поправочные коэффициенты, учитывающие нормативы потребности, соответственно, по природным условиям предприятия, структуре посевных площадей, урожайности и нормам внесения удобрений, времени использования машин в течение суток.

Расчетные данные потребности в технике для предприятия представляют в виде таблицы 2.6.

Таблица 2.6 – Потребность в технике для механизации растениеводства по нормативам

Наименование трактора, машины	Марка	Норматив на 1000 га (средний для республики)		Площадь в сельскохозяйственном предприятии, тыс. га		Потребность предприятия в тракторах и с.-х. машинах по нормативам	Поправочные коэффициенты					Потребность предприятия в машинах с учетом местных условий
		пашни	посева (посадки), уборки с.-х. культуры	пашни	посева (посадки), уборки с.-х. культуры		$K_{пу}$	$K_c$	$K_y$	$K_b$	$K_{попр}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

При заполнении таблицы 2.6 в графы 1–4 вносят данные из нормативов для средних условий на 1000 га (приложение 4), а в графы 5 и 6 – площади пашни, посева (посадки) или уборки сельскохозяйственных культур для условий предприятия в тыс. га (по заданию); в графу 7 – количество машин, рассчитанное по формуле (2.3); в графы 8–11 – данные в соответствии с таблицами 2.7–2.9 и формулой (2.6), в графу 12 – обобщенный поправочный коэффициент, рассчитанный по формуле (2.4).

Потребность предприятия в машинах с учетом местных условий (гр. 13) получают путем умножения соответствующих значений потребности предприятия в тракторах и сельскохозяйственных машинах по нормативам (гр. 7) и обобщенного поправочного коэффициента, уточняющего нормативы (гр. 12) по формуле (2.2).

Поправочный коэффициент  $K_{пу}$  учитывает природные условия предприятия. Значение его задано в таблице 2.7 в зависимости от группы природных условий, к которым относится предприятие (по заданию).

Таблица 2.7 – Значения коэффициента  $K_{пу}$  для уточнения нормативов потребности в технике по природным условиям

Тип почвы	Группа природных условий								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Минеральная	0,85	0,89	0,92	0,96	1,0	1,06	1,11	1,19	1,26
Торфяно-болотная	0,88	0,90	0,95	0,97	1,0	1,03	1,07	1,11	1,15

В таблице 2.7 значения поправочного коэффициента  $K_{пу}$  приведены для двух типов почв: минеральных и торфяно-болотных. Если в сельскохозяйственном предприятии оба типа почв, то численное значение коэффициента определяется с учетом их удельного веса по формуле

$$K_{пу} = \frac{K_{пу(м)} F_M + K_{пу(тб)} F_{тб}}{F_M + F_{тб}}, \quad (2.5)$$

где  $K_{пу(м)}$ ,  $K_{пу(тб)}$  – поправочные коэффициенты по природным условиям соответственно для минеральных и торфяно-болотных почв;

$F_M$ ,  $F_{тб}$  – площадь минеральных и торфяно-болотных почв в сельскохозяйственном предприятии, га.

Все сельскохозяйственные работы можно разделить на две группы:  
 – работы, на которых производительность машинно-тракторных агрегатов зависит от нормообразующих природных факторов. Значение  $K_{пу}$  принимают по таблице 2.7 и формуле (2.5);

– работы, на которых производительность практически не зависит от природных условий (стационарные, погрузочно-разгрузочные, транспортные работы, разбрасывание удобрений, уборка соломы и др.). Значение  $K_{пу}$  принимают равным единице ( $K_{пу} = 1,0$ ).

Таблица 2.8 – Поправочный коэффициент  $K_c$  для уточнения нормативов потребности в тракторах по удельному весу сельскохозяйственных культур в структуре посевных площадей

Культура, площадь	Удельный вес в площади пашни, %	Тракторы (класс)		
		3,0–5,0	1,4–2,0	0,6
Озимые и площадь зяблевой вспашки	до 60	0,70		
	60–65	0,76		
	65–70	0,83		
	70–75	0,89		
	75–80	0,95		
	80–85	1,00		
	85–90	1,00		
	Более 90	1,15		
Пропашные	до 5		0,75	
	5–10		0,86	
	10–15		1,00	
	15–20		1,24	
	20–25		1,43	
	Более 25		1,60	
Травы на сенаж	до 10		0,40	0,70
	10–15		0,50	0,77
	15–20		0,68	0,86
	20–25		0,86	0,94
	25–30		1,00	1,00
	30–35		1,22	1,10
	Более 35		1,40	1,20

Значения поправочного коэффициента  $K_c$ , учитывающего потребность в тракторах в зависимости от структуры посевных площадей, приведены в таблице 2.8. Уточнение потребности в тракто-

рах класса 3,0 и 5,0 производят по удельному весу площади озимых культур и зяблевой вспашки в площади пашни; класса 1,4 и 2,0 – по площади пропашных культур и трав на сенаж, причем значение коэффициента  $K_c$  принимается большим из указанных в таблице 2.8 для пропашных культур или трав на сенаж.

Значение поправочного коэффициента  $K_y$  принимают в расчетах для групп машин, выполняющих работы, приведенные в таблице 2.9. Он зависит от урожайности сельскохозяйственных культур (уборочная техника) или нормы внесения удобрений (машины для внесения удобрений). Для других групп машин поправочный коэффициент  $K_y$  принимают равным единице ( $K_y = 1,0$ ).

Таблица 2.9 – Поправочный коэффициент  $K_y$  для уточнения нормативов потребности в сельскохозяйственных машинах

Наименование работ	Урожайность основной продукции (норма внесения удобрений), т/га	Поправочный коэффициент $K_y$	
Уборка зерновых	2,0–2,5	0,85	
	2,5–3,0	1,00	
	3,0–3,5	1,20	
	3,5–4,0	1,40	
	4,0–4,5	1,60	
	4,5–5,0	1,80	
	Более 5,0	2,00	
Уборка соломы:	2,0–2,5	свозка, скирдование	
		сволакивание	
		0,91	0,83
	2,5–3,0	1,00	1,00
		1,14	1,11
	3,0–3,5	1,26	1,34
		1,37	1,54
	3,5–4,0	1,50	1,70
		1,60	1,85
4,0–4,5			
4,5–5,0			
Более 6,0			

Окончание таблицы 2.9

Наименование работ	Урожайность основной продукции (норма внесения удобрений), т/га	Поправочный коэффициент $K_y$
Уборка ботвы картофеля	10–15	0,82
	15–20	1,00
	20–25	1,30
	25–30	1,70
	Более 30	2,00
Внесение органических удобрений	до 20	0,54
	20–40	1,00
	более 40	1,47
Внесение минеральных удобрений	0,1–0,3	0,90
	0,3–0,5	1,00
	более 0,5	1,10
Уборка силосных культур	15–20	0,84
	20–25	1,00
	25–30	1,08
	30–35	1,19
	35–40	1,26
	40–45	1,32
	более 45	1,35
Кошение трав с одновременным измельчением	15–20	0,83
	20–25	1,00
	25–30	1,11
	30–35	1,43
	35–40	1,66
	более 40	2,00
Кошение трав на сено	1,5–2,5	0,90
	2,5–3,5	1,00
	более 3,5	1,10
Прессование сена	1,5–2,0	0,59
	2,0–2,5	0,65
	2,5–3,0	0,88
	3,0–3,5	1,00
	3,5–4,0	1,19
	4,0–4,5	1,35
	4,5–5,0	1,49
	5,0–5,5	1,61
	более 5,5	1,82

Значение коэффициента  $K_b$  рассчитывают по выражению

$$K_b = \frac{10}{T_{\text{сут}}}, \quad (2.6)$$

где  $T_{\text{сут}}$  – фактическая продолжительность работы агрегата в сутки, ч.

При  $T_{\text{сут}} < 10$  ч значение  $K_b = 1,0$ .

При использовании нормативного метода учитывают, что он наиболее приемлем для расчета потребности в технике для сельскохозяйственных предприятий (и их подразделений) с площадью пашни не менее 800 га.

### 2.2.2 Разработка годового плана механизированных работ

Машинно-тракторный парк сельскохозяйственного предприятия обеспечивает 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 индивидуальным заданием на проектирование (см. п. 2.1).

Исходя из производственного задания (см. таблицу 2.5) планируют работу машинно-тракторного парка на основе разработанных технологических схем [3, 5, 17, 18] возделывания сельскохозяйственных культур (приложение 23), процентного содержания действующего вещества в минеральных удобрениях и коэффициентов пересчета элементов питания в физический вес (приложение 24) и Системы машин, рекомендуемой для выполнения операций возделывания сельскохозяйственных культур (приложение 25).

С этой целью составляют сводную таблицу производственных операций (очная форма обучения) и технологические карты (заочная форма обучения).

**Сводная таблица производственных операций (очная форма обучения)** (таблица 2.10). Все операции по возделыванию и уборке культур, включая транспортные, стационарные, погрузочно-разгрузочные, работы по обслуживанию животноводческих ферм, культуртехнические и другие работы, выполняемые машинно-тракторными агрегатами, заносят в сводную таблицу (гр. 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 2.10 один раз, а объемы работ (гр. 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 (заочная форма обучения)** (таблица 2.10).

Расчет технологической карты для группы взаимосвязанных сельскохозяйственных операций начинают с основной технологической операции (уборка, внесение удобрений и др.).

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

*Объем работ* (гр. 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 работ (гр. 4) определяют многолетней практикой производства данной культуры в сельскохозяйственном предприятии (приложение 26) или принимают на основании разработанных технологических схем [3, 5, 17, 18].

*Количество рабочих дней* (гр. 5) не должно превышать сроков проведения полевых работ в днях, установленных научными исследованиями (приложение 5).

Таблица 2.10 – Технологическая карта возделывания \_\_\_\_\_ (заочная форма обучения)  
(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 обучения)

Шифр работ	Наименование работ, качественные показатели (условия работы, агро-требования и т. п.). Единицы измерения	Объем работ $\Sigma U$ , га (т, ткм)	Календарный срок выполнения работы	Режим работы		Состав агрегата			Объем работ на тип агрегата $U_{\text{ф}}$ , га (т, ткм)	Выработка агрегата за смену $W_{\text{см}}$ , га (т, ткм)/см	Расход топлива $\Theta$ , кг/га (т, ткм)
				Количество рабочих дней $D_{\text{р}}^{\text{онт}} / D_{\text{р}}^{\text{ф}}$	Продолжительность рабочего дня $T_{\text{сут}} / T_{\text{сут}}^{\text{ф}}$ , 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	ТО-18Д	–	1/–	5000	700 333	0,15
2.	Транспортировка и внесение органических удобрений (расстояние транспортировки 2 км), ткм	10000	20.04–05.05	10/10	10,5	«Беларус-1523»	МТТ-10	1/–	8000 8400	140	1,0
				10/10	10,5	МТЗ-80	МТТ-7	1/–	2000 1600	70	0,8

Продолжение таблицы 2.10

Шифр работ	Наименование работ, качественные показатели (условия работы, агротребования и т. п.). Единицы измерения	Объем работ $\Sigma U$ , га (т, ткм)	Календарный срок выполнения работы	Режим работы		Состав агрегата			Объем работ на тип агрегата $U_{\text{ф}}$ , га (т, ткм)	Выработка агрегата за смену $W_{\text{см}}$ , га (т, ткм)/см	Расход топлива $\Theta$ , кг/га (т, ткм)	
				Количество рабочих дней $D_{\text{р}}^{\text{онт}} / D_{\text{р}}^{\text{ф}}$	Продолжительность рабочего дня $T_{\text{сут}} / T_{\text{сут}}^{\text{ф}}$ , ч	Марка энергетического средства	Марка сельскохозяйственной машины	Обслуживающий персонал $m/n$ , чел.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3.	Запашка органических удобрений с боронованием (глубина 0,22 м), га	100	20.04–05.05	10	10,5/7	«Беларус-1523»	ПЛП-6-35 + ЗБЗСС-1	1/–	100	9,8	20	
Шифр работ	Наименование работ, качественные показатели (условия работы, агротребования и т. п.). Единицы измерения	Необходимое количество			Затраты труда		Количество нормо-часов по маркам тракторов					
		нормо-смен $N_{\text{см}}$	агрегатов $N_{\text{а}}^{\text{ф}} / N_{\text{а}}$	обслуживающего персонала $\Sigma m / \Sigma n$	топлива $Q$ , кг электроэнергии, кВт·ч	механизаторов $Z_{\text{м}}$ , ч	вспомогательных рабочих $Z_{\text{в}}$ , ч	«Беларус-2522»	«Беларус-1522»	«Беларус-1221»	МТЗ-80	МТЗ-82 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	7,1	0,48/1	1/–	750	49,7	–	–	–	–	–	–

## Окончание таблицы 2.10

Шифр работ	Наименование работ, качественные показатели (условия работы, агротребования и т.п.). Единицы измерения	Необходимое количество				Затраты труда		Количество нормо-часов по маркам тракторов				
		нормо-смен $N_{см}$	агрегатов $n_a/n_a^ф$	обслуживающего персонала $\Sigma m/\Sigma n$	топлива $Q$ , кг электроэнергии, кВт·ч	механизаторов $Z_m$ , ч	вспомогательных рабочих $Z_v$ , ч	«Беларус-2522»	«Беларус-1522»	«Беларус-1221»	МТЗ-80	МТЗ-82 и т. д.
1	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2.	Транспортировка и внесение органических удобрений (расстояние транспортировки – 2 км), ткм	60,0	3,80/4	6/–	8400	420,0	–	–	420,0	–	–	–
		22,9	1,52/2	3/–	1280	160,3	–	–	–	–	160,3	–
3.	Запашка органических удобрений с боронованием (глубина – 0,22 м), га	10,2	0,68/1	1/–	2000	71,4	–	–	71,4	–	–	–
и т. д. по операциям ИТОГО:												

*Продолжительность рабочего дня* (гр. 6). Расчетная продолжительность смены в сельском хозяйстве – 7 ч, а при работе с ядохимикатами – не более 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. Тогда коэффициент сменности будет соответственно 1; 1,5; 2 и 3.

Продолжительность работ вспомогательных агрегатов (погрузчика, заправщика, технологического транспорта и др.) устанавливаются исходя из продолжительности рабочего дня основного агрегата.

В *состав агрегата* (гр. 7, 8) включают машины, руководствуясь существующей и перспективной системами машин [2, 5, 17, 18], отдавая предпочтение наиболее производительным машинно-тракторным агрегатам, обеспечивающим высокое качество и минимальные затраты ресурсов на выполнение механизированных работ (приложение 25).

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 бы обеспечивала 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.

*Нормы выработки и расход топлива* на единицу объема работ (гр. 11, 12) устанавливают на основе технически обоснованных норм выработки и расхода топлива, используемых на предприятии или по типовым нормам [4, 5, 8, 9].

*Количество нормо-смен* на выполнение заданной работы (гр. 13)

$$N_{\text{см}} = \frac{U_{\phi}}{W_{\text{см}}}, \quad (2.7)$$

где  $U_{\phi}$  – объем работы на агрегаты данного типа, га (т, ткм), (гр. 10);  
 $W_{\text{см}}$  – выработка за смену, га (т, ткм)/см (гр. 11).

*Необходимое количество агрегатов* (гр. 14) определяют, прежде всего, для основной сельскохозяйственной операции в сложном процессе (например, на работу агрегата МТЗ-82 + Л-202 – при посадке картофеля):

$$n_a = \frac{U_{\phi}}{D_{\text{р}}^{\text{опт}} W_{\text{см}} k_{\text{см}}}, \quad (2.8)$$

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

$$k_{\text{см}} = \frac{T_{\text{сут}}}{T} = \frac{T_{\text{сут}}}{7}, \quad (2.9)$$

где  $T_{\text{сут}}$  – количество часов работы агрегата в сутки (гр.6), ч;  
 $T = 7$  ч – время смены, ч.

Полученное дробное количество агрегатов округляют до ближайшего большего целого числа  $n_a^{\phi}$  и при необходимости корректируют количество рабочих дней:

$$D_{\text{р}}^{\phi} = \frac{U_{\phi}}{n_a^{\phi} W_{\text{см}} k_{\text{см}}} \quad (2.10)$$

или продолжительность рабочего дня.

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

Можно также изменить (перераспределить) объем работы на агрегаты (если на ней заняты два и более различных агрегатов), т. е.

$$U_{\phi} = n_a^{\phi} D_{\text{р}}^{\phi} W_{\text{см}} k_{\text{см}}. \quad (2.11)$$

Установленный для основной операции сложного процесса режим работы переносят и на взаимозависимые вспомогательные операции ( $D_{\text{р}}^{\phi}, T_{\text{сут}}^{\phi}$ ), для которых уточняют производитель-

ность за час сменного времени (или же – сменная выработка агрегата) на основании выражения (гр. 11 –  $W_{см}^{\phi}/W_{см}^{\phi}$ ):

$$W_{см}^{\phi} = \frac{U_{\phi}}{n_a^{\phi} D_p^{\phi} k_{см}}, \quad (2.12)$$

где  $n_a^{\phi}$  – количество вспомогательных агрегатов (целое, уточненное после предварительных расчетов значение);

$D_p^{\phi}, T_{сут}^{\phi}$  – принимают по расчетам для основного агрегата.

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

$$W_{л} = W_1 n_{a_1} T_1 = W_2 n_{a_2} T_2 = W_3 n_{a_3} T_3 = \dots = W_n n_{a_n} T_n, \quad (2.13)$$

где 1 – основной;

2 – погрузочный;

3 – транспортный агрегаты и т. д.

Необходимое количество человек по работам (гр.15) рассчитывают по формулам:

$$\sum m = n_a^{\phi} k_{см} m, \quad (2.14)$$

$$\sum n = n_a^{\phi} k_{см} n, \quad (2.15)$$

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

Расход топлива на выполнение всего объема работы (кг) определяют как произведение удельного расхода топлива (гр. 12) на объем работы на тип агрегата (гр. 10):

$$Q = \Theta U_{\phi}, \quad (2.16)$$

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

Затраты труда (ч) определяют по каждой операции отдельно:  
– механизаторы (гр. 17):

$$Z_m = 7 N_{см} m; \quad (2.17)$$

– вспомогательные рабочие (гр.18):

$$Z_b = 7 N_{см} n. \quad (2.18)$$

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

$$N_{ч} = T_{см} \frac{U_{арп}}{W_{см}} = 7 N_{см}. \quad (2.19)$$

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

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

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

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

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

### 2.2.3 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 обучения) или технологических карт (заочная форма обучения).

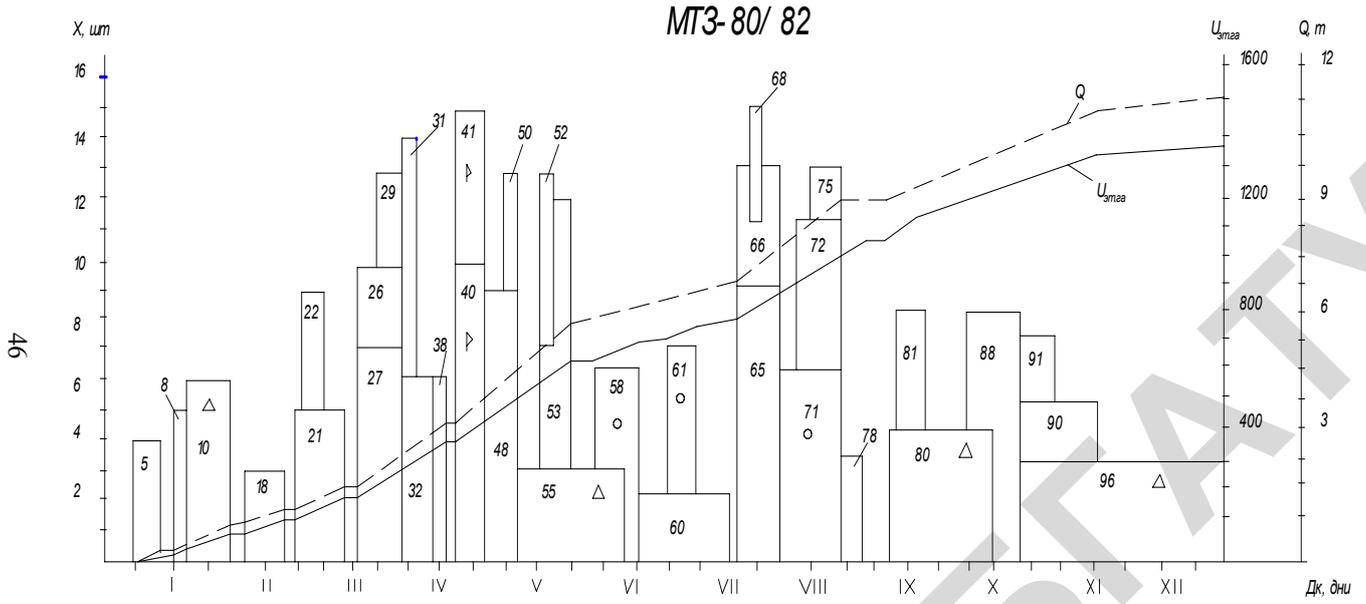


Рисунок 2.1 – График загрузки, интегральные кривые расхода топлива и наработки тракторов:  
 $Q$  – расход топлива (т);  $U_{э.га}$  – наработка тракторов

Репозиторий БГАУ

При построении графиков по горизонтальной оси (ось абсцисс) откладывают календарный период ( $D_k^\Phi = D_p^\Phi K_{им}^{-1} K_{тр}^{-1}$ ) выполнения работ, а по оси ординат в масштабе откладывают необходимое 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, необходимое 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:

$$F_A = F_B + F_C. \quad (2.20)$$

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.

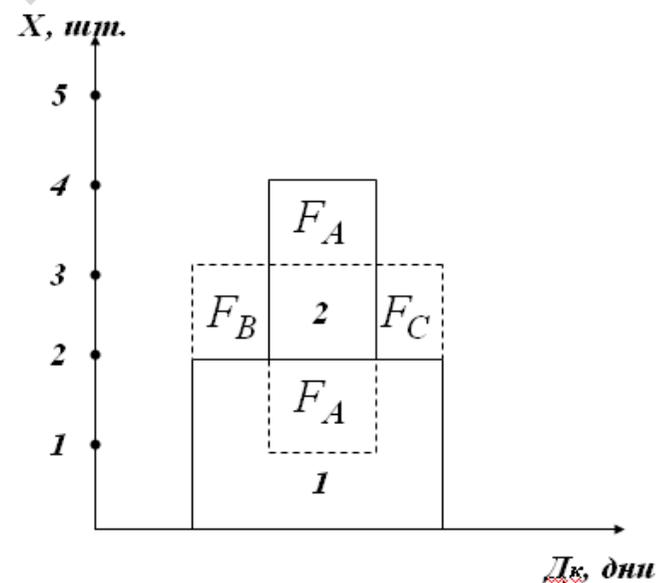


Рисунок 2.2 – Корректировка графиков загрузки тракторов

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

После корректировки графика необходимо внести изменения в расчеты (таблица 2.10).

По скорректированному графику загрузки (скорректированной таблице 2.10) определяют необходимое количество тракторов, автомобилей и самоходных машин по максимумам.

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

Аналогичным способом строят графики потребности в рабочей силе (механизаторы и вспомогательные рабочие) (приложение 7). По оси ординат откладывают количество рабочих, занятых на данной операции (гр. 15, таблица 2.10), 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.

#### 2.2.4 Обоснование количественного состава машинно-тракторного парка

Необходимое количество тракторов, сельскохозяйственных машин и орудий устанавливают на основании сопоставления расчетов по сводной таблице (очная форма обучения) или технологическим картам (заочная форма обучения), графиков загрузки тракторов и расчета по укрупненным показателям.

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 обучения) или технологическим картам (заочная форма обучения) выбирают по периодам наибольшей потребности в них. Для этого, изучив данные сводной таблицы (или технологических карт), устанавливают по всем периодам работы, когда применяется машина или орудие каждой марки. Выбирают период, когда потребуется самое большее их количество. Если в один и тот же календарный срок машина, орудие одного наименования и марки применяются одновременно на двух и более работах, то их количество суммируется.

Наименования тракторов и машин, их марки, необходимое количество, определенное по укрупненным показателям, сводной таблице (или технологическим картам) и графикам машиноиспользования, заносят в таблицу 2.11 (гр. 1–4).

Таблица 2.11 – Машинно-тракторный парк предприятия для комплексной механизации растениеводства

Наименование машины	Марка машины	Необходимое количество машин, шт.		Необходимо приобрести новых 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)
		по укрупненным показателям	расчетное по проекту			
1	2	3	4	5	6	7

При расхождении результатов расчета по сводной таблице (или технологическим картам) (гр. 4) и по укрупненным показателям (гр. 3) за основу принимают результаты расчетов по сводной таблице (очная форма обучения) или технологическим картам (заочная форма обучения) и графикам машиноиспользования.

Количество машин, которое необходимо приобрести (гр. 5) в планируемом году, определяют как разность количества машин, принятого по укрупненным показателям (гр. 3), и количества машин, которое получено по курсовому проекту (гр. 4).

Объем работы (гр. 6) по агрегатам (маркам машин) в физических единицах (га, т, ткм) получают (гр. 10, таблица 2.10) путем выборки работ, выполняемых одноименными машинами по маркам.

Сезонную выработку на машину (гр. 7) определяют делением годового объема работ (гр. 6) на принятое по проекту количество машин (гр. 4).

#### 2.2.5 Показатели состава и использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия

Характеристику выбранного для предприятия состава машинно-тракторного парка и эффективность его использования определяют следующие показатели (таблица 2.12):

- состав машинно-тракторного парка;
- использование машинно-тракторного парка;
- эффективность 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 загрузки тракторов за рассматриваемый период.

2 Количество эталонных тракторов (по маркам):

$$X_{э_i} = X_i W_{ч_{э_i}}, \quad (2.21)$$

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

$W_{ч_{э_i}}$  – коэффициент перевода физических тракторов в эталонные тракторы (приложение 8).

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

$$F_{этр} = \frac{F_{п}}{\sum X_{э}}, \quad (2.22)$$

где  $\sum X_{э}$  – общее количество эталонных тракторов, эт. тр.

4 Энерговооруженность труда, кВт/чел.:

$$\mathcal{E}_м = \frac{\sum N_e}{\sum H}, \quad (2.23)$$

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:

$$\mathcal{E} = \frac{\sum N_e}{F_{п}}. \quad (2.24)$$

*Показатели использования машинно-тракторного парка:*

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

$$N_{ч_i} = \frac{\sum N_{ч_i}}{\sum X_i}, \quad (2.25)$$

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

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

$$W_{годф} = \frac{\sum N_{ч_i} W_{ч_{э_i}}}{\sum X_i} = \frac{\sum U_{этр.га_i}}{\sum X_i} = N_{ч_i} W_{ч_{э_i}}, \quad (2.26)$$

где  $W_{ч_{э_i}}$  – часовая выработка трактора данной марки в эталонных условиях (приложение 8), эт. га/ч.

3. Суммарный объем механизированных тракторных работ, эт. га:

$$U_{этр.га} = \sum U_{этр.га_i} = \sum N_{ч_i} W_{ч_{э_i}}. \quad (2.27)$$

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

$$W_{годэтр} = \frac{\sum N_{ч_i} W_{ч_{э_i}}}{X_{э_i}}. \quad (2.28)$$

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

$$W_{годэтр} = \frac{U_{этр.га}}{\sum X_{э}}. \quad (2.29)$$

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

$$\Pi = \frac{\sum U_{этр.га}}{F_{п}} \text{ или } \Pi = \frac{\sum U_{этр.га}}{F_{кул}}, \quad (2.30)$$

где  $F_{кул}$  – площадь, занятая сельскохозяйственными культурами (заочная форма обучения), га.

7. Коэффициент сменности

$$k_{см} = \frac{\sum N_{ч}}{7 \sum D_p} = \frac{\sum N_{ч}}{7 \sum D_p n_a^{\phi}}, \quad (2.31)$$

где  $\sum N_{ч}$  – суммарное количество нормо-часов, выполненных всеми тракторами предприятия за год (таблица 2.10);

$\sum D_p$  – суммарное количество тракторо-дней, отработанных за год всеми тракторами.

Эта величина определяется путем суммирования произведений фактически отработанных дней  $D_p^{\phi}$  (гр. 5) на количество занятых на данной операции агрегатов  $n_a^{\phi}$  (гр. 14) по всем работам сводной таблицы (очная форма обучения) и технологическим картам (заочная форма обучения) (таблица 2.10).

8. Коэффициент использования тракторов (средний по предприятию)

$$k_{и} = \frac{\sum D_p^{\phi} n_a^{\phi}}{\sum D_{инв} X}, \quad (2.32)$$

где  $\sum X$  – количество физических тракторов (всех марок);

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

*Показатели эффективности использования машинно-тракторного парка:*

1. Уровень механизации (%) по затратам труда в полеводстве

$$Y_m = \frac{100 \sum Z_m}{\sum Z_m + \sum Z_b}, \quad (2.33)$$

где  $\sum Z_m$ ,  $\sum Z_b$  – соответственно сумма затрат труда механизаторов и вспомогательных рабочих, ч.

2. Суммарный расход топлива (механизированные тракторные работы), кг:

$$\sum Q = \sum_{i=1}^n Q_i, \quad (2.34)$$

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

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

$$Q_{эт.га} = \frac{\sum Q}{U_{эт.га}}. \quad (2.35)$$

Таблица 2.12 – Показатели состава и использования машинно-тракторного парка

Наименование показателей	Значение показателей
<i>Показатели состава машинно-тракторного парка</i>	
Количество физических тракторов, всего шт., в том числе: Беларус-2522 Беларус-1522, -1523 Беларус-1221 МТЗ-80 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	
<i>Показатели использования машинно-тракторного парка</i>	
Годовая загрузка одного физического трактора: Беларус-2522 Беларус-1522, -152 Беларус-1221	
<i>Показатели использования машинно-тракторного парка</i>	
МТЗ-80 и т. д. по маркам	

Окончание таблицы 2.12

Наименование показателей	Значение показателей
Объем механизированных тракторных работ, эт.га Выработка на один физический трактор, эт. га/тр.: Беларус-2522 Беларус-1522, -1523 Беларус-1221 МТЗ-80 и т. д. по маркам Выработка на один эталонный трактор, эт. га/эт.тр.: Беларус-2522 Беларус-1522, -1523 Беларус-1221 МТЗ-80 и т. д. по маркам Выработка на один эталонный трактор (средняя по предприятию), эт. га/эт. тр. Плотность (интенсивность) механизированных тракторных работ, эт. га/га Коэффициент сменности Коэффициент использования тракторов (средний по предприятию)	
<i>Показатели эффективности использования машинно-тракторного парка</i>	
Уровень механизации, % Суммарный расход топлива, т Расход топлива на эталонный гектар, кг/эт. га	

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

В этом разделе необходимо:

- определить виды и количество ТО и ремонтов тракторов по месяцам планируемого года;
- рассчитать затраты труда на проведение периодических ТО тракторов за год;

- обосновать общую схему организации выполнения работ по ТО машинно-тракторного парка предприятия;
- рассчитать необходимое количество средств для проведения ТО и звеньев по ТО и хранению машинно-тракторного парка предприятия.

#### 2.3.1 Построение интегральных кривых расхода топлива

Для определения расхода топлива по периодам работы и планирования технического обслуживания на графиках загрузки тракторов строят 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 (см. 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 обучения) и технологических карт (заочная форма обучения).

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.

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.

### **2.3.2 Разработка годового плана технического обслуживания тракторов**

Исходными данными для планирования технического обслуживания МТП 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 2.13 и оформляют на листе графической части проекта.

В гр. 1 указывают все тракторы каждой марки согласно таблице 2.11, а в гр. 2 – их хозяйственные номера (01, 02, 03 и т. д.).

Вид последнего технического обслуживания или ремонта (гр. 3) принимают условно, так как сведений о техническом состоянии принятого состава МТП на начало планируемого года не имеется. Для этих целей используют данные таблицы 2.14.

В гр. 4 заносят расход топлива на планируемый год каждым трактором данной марки (как сумма гр. 5–16). Расход топлива по месяцам планируемого года (гр. 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 9). Затем, используя таблицу 2.13, 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-1, трактора, то в январе следует провести ТО-2<sub>2</sub> и ТО-1<sub>10</sub>.

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 %.

Таблица 2.13 – План-график технического обслуживания и ремонта тракторов

Марка трактора	Инвентарный номер	Вид последнего ТО или ремонта	Планируемый годовой расход топлива, кг	Распределение годового расхода топлива в кг по месяцам (числитель) и вид проводимого технического обслуживания (знаменатель)												Общее количество технических обслуживаний и ремонтов за год						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-ВЛ ТО-ОЗ	ТР	КР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Беларус-3022	01	ТО-1 <sub>1</sub>	60000	4100	4000	4300	4500	6000	5800	5000	5900	6200	6100	4100	4000	8	1	1	2	-	-	
				-	ТО-1 <sub>2</sub>	ТО-1 <sub>3</sub>	ТО-2 <sub>1</sub> ТО-ВЛ	ТО-1 <sub>4</sub>	ТО-1 <sub>5</sub>	-	ТО-1 <sub>6</sub> ТО-3 <sub>1</sub>	ТО-1 <sub>7</sub>	ТО-1 <sub>8</sub> ТО-ОЗ	-	ТО-1 <sub>9</sub>							
Беларус-1221	02	ТО-1 <sub>2</sub>																				
МТЗ-80	03	ТО-1 <sub>3</sub>																				
МТЗ-80	04	ТО-2 <sub>1</sub>																				
и т. д.																						

Таблица 2.14 – 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
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
<b>08</b>	<b>ТО-3</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>ТО-3</b>	<b>4</b>
				<b>ТРп</b>	
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
<b>16</b>	<b>ТО-3</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>ТО-3</b>	<b>5</b>
				<b>ТРп</b>	
17	ТО-1	13	41	ТО-1	31
18	ТО-1	14	42	ТО-1	32
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
<b>24</b>	<b>ТО-3</b>	<b>3</b>	<b>48</b>	<b>КР</b>	
			49	ТО-1	1
			50	ТО-1	2
			51	ТО-1	3
			52	ТО-2	1
			и т. д.		

### 2.3.3 Расчет трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка

Суммарные затраты на выполнение ТО определяют по всем тракторам каждой марки как по месяцам, так и в целом за год. Эти данные необходимы в дальнейшем для планирования работ специализированного звена мастеров-наладчиков. Их определяют на основании годового плана технических обслуживаний и примерной трудоемкости их проведения (приложение 10).

Затраты труда на ТО тракторов каждой марки за месяц составляют:

$$H_{ТО} = h_{ТО-1} n_{ТО-1} + h_{ТО-2} n_{ТО-2} + h_{ТО-3} n_{ТО-3} + h_{СО} n_{СО}, \quad (2.36)$$

где  $h_{ТО-1}$ ,  $h_{ТО-2}$ ,  $h_{ТО-3}$ ,  $h_{СО}$  – трудоемкость одного обслуживания соответственно ТО-1, ТО-2, ТО-3 и сезонного обслуживания (приложение 10), ч;

$n_{ТО-1}$ ,  $n_{ТО-2}$ ,  $n_{ТО-3}$ ,  $n_{СО}$  – количество, соответственно, ТО-1, ТО-2, ТО-3 и сезонных обслуживаний за месяц (таблица 2.13).

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 2.15. 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 2.15 – 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
Тракторы:														
Беларус-2522														
ТО-1														
ТО-2														
ТО-3														
ТО-ВЛ +ТО-ОЗ														
Беларус-1522														
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														

Окончание таблицы 2.15

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		
ИТОГО по машинно-тракторному парку														
В т.ч. специализированным 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, размер площади сельскохозяйственного предприятия, состояния дорожной сети, возможности инженерной службы, состояние материальной базы для технического обслуживания и диагностирования МТП, обеспеченность механизаторами, ремонтно-обслуживающим персоналом, их квалификация, техническое состояние тракторов и сельскохозяйственных машин.

В настоящее время известны три основные организационные формы технического обслуживания машин: эксплуатирующей организацией (силами сельскохозяйственного предприятия), специализированной организацией и предприятием-изготовителем техники (фирменное ТО машин) [19, 20].

При первой форме все работы по техническому обслуживанию и несложному ремонту осуществляются силами и средствами сельскохозяйственного предприятия (СХП). Она применяется в тех СХП, где создана хорошая материально-техническая база и укомплектована инженерно-техническая служба.

Вторая форма предусматривает выполнение работ по ТО машин в сельскохозяйственных предприятиях специализированными предприятиями: станциями технического обслуживания тракторов (СТОТ), автомобилями (СТОА), сервисными службами и др. При выборе этой формы необходимо учитывать экономические возможности, наличие дорог и средств связи как внутри СХП, так и с обслуживающей организацией, расстояние до районной ремонтно-обслуживающей базы, обеспеченность СХП специалистами необходимой квалификации, техническим оборудованием и материалами, затраты времени на выполнение ТО и его качество [21].

При этом степень участия специализированных предприятий по ТО МТП сельскохозяйственных предприятий может быть различной – от выполнения части работ по ТО или отдельных диагностических операций до проведения всех работ по ТО и ремонту на пунктах технического обслуживания (ПТО) и ремонтных мастерских сельскохозяйственного предприятия.

При третьей форме весь комплекс сервисных услуг за период использования техники вплоть до ее списания обеспечивают предприятия-изготовители этой техники. Заводы на своей базе или арендованных площадях предприятий АПК создают свои фирменные технические центры по обслуживанию машин в сельскохозяйственных предприятиях зоны.

Определяют место проведения работ по ТО МТП и исполнителей, обосновывают необходимые технические средства, постройки и сооружения, выясняют возможность и целесообразность организации специализированных звеньев ТО МТП предприятия (подразделения), учитывая рекомендации:

– все работы по ТО и ремонту машин, которые по своей сложности не выходят за рамки 3-го разряда и проводятся с помощью бортового инструмента и простейших приспособлений, выполняются непосредственно операторами машин (ЕТО, ТО-1, неисправности 1-й группы сложности и др.);

– те работы по ТО и ремонту, которые по экономическим соображениям невыгодно выполнять собственными силами, должны проводиться сервисными специализированными предприятиями, создаваемыми на базе ПТО и центральных ремонтных мастерских (ЦРМ), фирменных технических центров, специализированных ремонтных предприятий;

– ЕТО тракторов и сельскохозяйственных машин обычно проводит механизатор в начале смены на машинном дворе, ПТО или

в поле. Периодические и сезонные ТО должны выполняться специализированными звеньями с участием механизатора. Механизатор выполняет простейшие операции (моечно-очистительные, крепежные и др.), мастер-наладчик выполняет сложные контрольно-диагностические операции и регулировки, а слесарь – более простые регулировки и другие работы.

– ТО-1 и ТО-2 тракторов выполняют на стационарных пунктах технического обслуживания или в мастерских, если они находятся на расстоянии до 5 км от объектов. При большем расстоянии ТО-1 и ТО-2 выполняют в поле с помощью передвижных средств технического обслуживания (АТО). Однако при возможности ТО-2 проводят на ПТО или ЦРМ;

– ТО-3 и сезонное обслуживание проводят теми же исполнителями, как правило, на ПТО или ЦРМ предприятия или на станциях технического обслуживания тракторов.

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

### **2.3.5. Расчет потребности в технических средствах и обслуживающем персонале**

В этом разделе проекта обосновывают выбор материальной базы технического обслуживания МТП сельскохозяйственного предприятия: стационарные и передвижные средства ТО, заправки машин топливно-смазочными материалами, их типы и количество, принимают структуру специализированной службы по ТО и ремонту машин в СХП и определяют численность (состав) работников специализированных звеньев.

Основными факторами, оказывающими влияние на выбор средств ТО, являются структура и количественный состав МТП, годовая загрузка машин и неравномерность их использования; структура и разгруппирование материально-технической базы для проведения определенного вида работ; характер специализации и структура организации ТО и ремонта машин в СХП и на районном уровне. При этом в первую очередь учитывают максимальный объем работ за смену в напряженный период использования МТП и количества ТО, заправок, устранений неисправно-

стей за смену и др. Для ориентировочного выбора количества стационарных и передвижных средств ТО используют средние республиканские нормативы на 100 физических тракторов (таблица 2.16).

При выборе объектов ремонтно-обслуживающей базы предприятий на центральной усадьбе используют нормативы (приложение 11).

Таблица 2.16 – Нормативы потребности в средствах технического обслуживания машинно-тракторного парка

Виды средств технического обслуживания и диагностики	Норматив потребности на 100 физических тракторов
1 Комплекты стационарных средств ТО:	1,15
КСТО-1 (для ПТО бригад)	2,20
КСТО-2 (для ЦРМ)	0,35
КСТО-3 (для СТот)	
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 ТП-816-01-16 на 20, 30 и 40 тракторов и соответствующего количества сельскохозяйственных машин в отдаленных бригадах (отделениях) крупных сельскохозяйственных предприятий.

Специализированная служба ТО и ремонта МТП предприятия может включать специализированные звенья:

- проведения планового ТО МТП;
- диагностирования технического состояния машин (крупные СХП);

- устранения неисправностей и отказов машин в условиях эксплуатации (эксплуатационного ремонта);
- заправки машин нефтепродуктами;
- организации хранения машин.

Количество звеньев и их состав обуславливают конкретными условиями предприятий. В некоторых случаях при небольшом парке машин обязанности 2–3 служб возлагают на одну.

Для расчета состава специализированных звеньев по ТО и ремонту МТП предприятия используют следующие рекомендации:

- специализированное звено проведения планового ТО МТП имеет в составе одного мастера-наладчика на 30–40 тракторов и 2–3 слесаря. Кроме того, на каждом ПТО должен быть кузнец газосварщик. В большинстве случаев это звено 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.

По данному разделу после обоснования структуры материально-технической базы ТО и ремонта машин приводят ее состав по форме таблицы 2.17. Структуру и состав специализированных звеньев приводят по форме таблицы 2.18.

Таблица 2.17 – Предлагаемая структура ремонтно-обслуживающей базы сельскохозяйственного предприятия (пример заполнения)

Объекты РОБ, средства ТО и диагностирования МТП	Количество	Примечание
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)
5. Нефтесклад с постом заправки	1	ТП 704-2-36.87 (40 м <sup>3</sup> )
Пост заправки в бригаде № 2 (ПТО)	1	50 м <sup>3</sup> + 1 колонка
6. Комплекты стационарных средств ТО: КСТО-1	1	на ПТО бригады № 2
КСТО-2	1	на центральной усадьбе
7. Передвижные средства:		
– агрегаты техобслуживания (АТО)	1	АТО-4822
– передвижная ремонтная мастерская (МПР)	2	МПР-9924, МТП-817М
– механизированный заправочный агрегат (МЗА)	2	ОЗ-1926, ОЗ-23819

Таблица 2.18 – Предлагаемая структура и состав специализированной службы ТО МТП сельскохозяйственного предприятия (пример заполнения)

Наименование специализированных звеньев	Должность (профессия)	Количество рабочих
1 Специализированное звено проведения планового ТО МТП	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

### 3 ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ. РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ВЫПОЛНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАБОТЫ

Технологию и организацию выполнения конкретной сельскохозяйственной работы представляют в виде операционно-технологической карты.

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; подготовка поля; работа 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 качества выполнения операции.

Таблица 3.1 – Операционно-технологическая карта на выполнение

(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"> <li>– площадь поля, га</li> <li>– длина гона, м</li> <li>– тип почвы</li> <li>– удельное сопротивление, кН/м (кН/м<sup>2</sup>)</li> <li>– средний уклон местности, %</li> <li>– засоренность полей камнями</li> <li>– агрофон</li> <li>– урожайность, т/га</li> <li>– дальность транспортировки грузов, км</li> </ul> <p>и т. д.</p> <p>2. Агротехнические нормативы и показатели качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сроки и продолжительность работы</li> <li>– технологические параметры, характеризующие качество сельскохозяйственных операций (глубина пахоты (м), высота среза (м), влажность почвы ( %) и т. д.)</li> <li>– 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.)</li> </ul> <p>и т. д.</p>		Схема комплектования агрегатов	

Продолжение таблицы 3.1

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

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>5. Подготовка поля, отбивка контрольных линий, поворотных полос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальная ширина загона, м</li> <li>– ширина поворотной полосы, м</li> <li>– количество загонов на поле</li> <li>– выбор направления движения</li> </ul> <p>6. Способ движения агрегата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– коэффициент рабочих ходов</li> </ul> <p>7. Показатели организации процесса:</p> <p>7.1. Показатели работы на поле: <i>основного агрегата</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продолжительность цикла, ч</li> <li>– количество циклов за смену</li> <li>– выработка за цикл, га/цикл</li> </ul> <p><i>вспомогательного агрегата</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продолжительность рейса, ч</li> <li>– количество рейсов за смену</li> <li>– выработка за рейс, т</li> </ul> <p>7.2. Итоговые показатели работы: <i>основного агрегата</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составляющие баланса времени смены, ч</li> <li>– коэффициент использования времени смены</li> <li>– выработка за час времени смены, га/ч</li> <li>– расход топлива при различных режимах работы, кг/ч</li> <li>– гектарный расход топлива, кг/га</li> </ul> <p><i>вспомогательного агрегата</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– коэффициент использования времени смены</li> <li>– выработка за час времени смены, га/ч</li> <li>– расход топлива, кг/т</li> </ul>		<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>	

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4
8. Контроль качества: – методика контроля качества – применяемые приборы – объем измерений (количество контрольных проверок) 9. Основные мероприятия по охране труда и экологической безопасности		Схема проведения замеров при контроле качества на поле	

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 устанавливаются по нормативам, принятым в данном сельскохозяйственном предприятии, или по литературным источникам [3, 5, 6, 7] с учетом особенностей условий предприятия.

Например, для уборки зерновых культур прямым комбайнированием необходимо отразить следующие агрономические нормы: 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 нагрузке двигателя.

К исходным данным относят агротехнические показатели качества выполняемой работы, характеристики обрабатываемого материала и рабочего участка, агрофон и тип почвы, интервал техно-

гически 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.

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 плоскости 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* устанавливается с учетом нагрузки 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

( $v_{p\min}^{\text{арг}}$  –  $v_{p\max}^{\text{арг}}$ ) рабочей машины (приложение 12). 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:

$$v_{p\max}^q \geq v_p \leq v_{p\max}^{Ne}, \quad v_{p\min}^{\text{арг}} \leq v_p \leq v_{p\max}^{\text{арг}} \quad (3.1)$$

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

$v_{p\max}^{Ne}$  – 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 [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 [7–9].

Рабочая ширина захвата агрегата

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

где  $b$  – конструктивная ширина захвата машины, м;

$\beta$  – коэффициент использования конструктивной ширины захвата (таблица 3.2).

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;

$\delta_2$  – доля побочной продукции.

При расчете *самоходных зерноуборочных комбайнов* допустимая пропускная способность молотилки (кг/с) определяется в зависимости от урожайности, солоmistости и влажности убираемой культуры:

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

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,  $a_1 = 0,75$  – при обмолоте двухбарабанными комбайнами);

$q_n$  – номинальная (паспортная) пропускная способность молотилки, кг/с [2, 10];

$b_1$  – 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;

$W_\phi$  – фактическая влажность хлебной массы, %.

Таблица 3.2 – Предельно допустимые значения коэффициента  $\beta$  использования конструктивной ширины захвата агрегата

Сельскохозяйственные машины	$\beta$
Плуги:	
10-корпусные (2 пятикорпусных)	1,02
8-корпусные	1,05
5-корпусные	1,09
4-корпусные	1,10

Окончание таблицы 3.2

Сельскохозяйственные машины	$\beta$
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
кукурузно- и силосоуборочные	1,00–1,16
Жатки, косилки	0,93–0,95
Ботвоуборочные машины	1,00
Льнотеребилки	0,96
Грабли	0,96–0,97

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

$$v_{p_{\max}}^q = \frac{q_d}{k_{\text{гр}} a b_p \gamma}, \quad (3.6)$$

где  $q_d$  – допустимая подача вороха на рабочие органы комбайна ( $q_d = 220–250$  кг/с), кг/с;

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

$\gamma$  – объемная масса вороха ( $\gamma = 1400–1800$  кг/м<sup>3</sup>), кг/м<sup>3</sup>.

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

$$v_{p_{\max}}^q = \frac{q_n}{A b_p}, \quad (3.7)$$

где  $q_n$  – пропускная способность вязального аппарата (4000–4500 стеблей в секунду), стеблей/с;

$A$  – густота стеблестоя льна ( $A \approx 1500–2200$  стеблей/м<sup>2</sup>), стеблей/м<sup>2</sup>.

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

$$v_{p_{\max}}^{N_e} = \frac{\left( N_{e_n} \eta_{N_e} - \frac{N_{\text{вoм}}}{\eta_{\text{вoм}}} \right) \eta_{\text{мг}} \eta_{\delta}}{R_{\text{м}} + G_{\text{тр}} \left( f_{\text{тр}} \pm \frac{i}{100} \right)}, \quad (3.8)$$

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

$\eta_{N_e}$  – допустимый коэффициент загрузки двигателя ( $\eta_{N_e} \approx 0,80–0,95$ );

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

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

$\eta_{\text{мг}}$  – 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);

$\eta_{\delta}$  – КПД, учитывающий потери от буксования движителей;

$R_{\text{м}}$  – тяговое сопротивление машины (агрегата), кН;

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

$f_{\text{тр}}$  – коэффициент сопротивления качению энергетического средства (приложение 13);

$i$  – уклон местности, %.

Для самоходного агрегата

$$v_{p_{\max}}^{N_e} = \frac{\left( N_{eH} \eta_{N_e} - \frac{N_{\text{ВОМ}}}{\eta_{\text{ВОМ}}} \right)}{R_M} \cdot \eta_{\text{МГ}} \eta_{\delta} \eta_{\text{рп}} \eta_{\text{ГН}}, \quad (3.9)$$

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

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

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 14).

Тяговое сопротивление рабочей машины с учетом угла склона определяется по выражению

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

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  $\Delta C$  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 15, 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  $\Delta C$  с некоторым приближением принимают равным 3 %,  $v_p$  равным  $v_{p_{\max}}^{\text{агр}}$ .

Таблица 3.3 – Средние сопротивления различных типов почв при вспашке

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

Тяговое сопротивление комбинированного агрегата определяют по формуле

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

где  $n_{M_i}$  – количество машин в агрегате, шт.;

$R_{\text{сц}}$  – 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 16).

Тяговое сопротивление прицепных машин без выполнения технологической операции определяют по формуле

$$R_{мх} = G_m \left( f_m \pm \frac{i}{100} \right), \quad (3.14)$$

где  $f_m$  – коэффициент сопротивления качению ходовых колес машины (приложение 16).

Для навесных агрегатов

$$R_{мх} = G_m \left( f_{тр} \pm \frac{i}{100} \right). \quad (3.15)$$

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

$$R_{мх} = \left( G_m + \frac{1}{2} G_{гр} \right) \left( f_m \pm \frac{i}{100} \right), \quad (3.16)$$

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

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

где  $V$  – объем технологической емкости (семенного ящика, бункера, кузова и т. п.), м<sup>3</sup>;

$\gamma$  – объемная масса соответствующего материала, т/м<sup>3</sup>;

$\lambda$  – 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

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

где  $G_{пр}$  – вес прицепа, кН;

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

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

Группа дорог	$f_{пр}$	$\mu$	
		для гусеничных тракторов	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

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.

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

$$\eta_{Ne}^p = \frac{N_{ep}}{N_{eH}}. \quad (3.19)$$

Коэффициент загрузки двигателя по мощности на холостом режиме работы

$$\eta_{Ne}^x = \frac{N_{ex}}{N_{eH}}. \quad (3.20)$$

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

$$N_{ep} = \frac{(R_a + P_f + P_\alpha) v_p}{\eta_{мг} \eta_\delta} + \frac{N_{вОМ}}{\eta_{вОМ}}. \quad (3.21)$$

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 сила 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  $\phi$  при высоком качестве работы.

В соответствии с выбранным способом движения и составом агрегата устанавливают радиус поворота агрегата  $R_0$ , длину выезда агрегата  $e$ , ширину поворотной полосы  $E_{опт}$ , рабочую длину гона  $L_p$ , оптимальную ширину загона  $C_{опт}$  и коэффициент рабочих ходов  $\phi$ .

Радиус поворота агрегата  $R_0$  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  $R_0 \approx b_p$ . При определении  $R_0$  для прицепных агрегатов с приводом от ВОМ трактора следует учесть допустимый угол поворота карданной передачи. Значение  $R_0$  при заданной скорости  $v_p$  определяют с учетом коэффициента изменения  $R_0$  в зависимости от скорости движения (приложение 17).

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.

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

В соответствии с выбранным способом движения по формулам приложения 18 определяют ширину поворотной полосы  $E_{мин}$ . Действительную ширину поворотной полосы  $E_{опт}$  выбирают таким образом, чтобы она была не менее  $E_{мин}$  и кратна рабочей ширине захвата  $b_p$  агрегата, который будет осуществлять работу (заделку, уборку и др.) на поворотной полосе.

Рабочая длина гона (м)

$$L_p = L - 2E_{опт}, \quad (3.24)$$

где  $L$  – общая длина гона, м.

Ширину загона  $C_{мин}$  определить по формулам приложения 19. Действительная ширина загона  $C_{опт}$  выбирается таким образом, чтобы она была не менее  $C_{мин}$  и кратна двойной рабочей ширине захвата  $b_p$  агрегата.

Коэффициент рабочих ходов  $\phi$  определяют по формулам приложения 19.

*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 [5, 6, 15].

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 способе 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 цикличностью. 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

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

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

$$t_{\text{цт}} = \frac{10^{-3}}{3,6} \left( \frac{l_{\text{ост}}}{v_p \phi} + 60t_{\text{о1}} \right), \quad (3.29)$$

где  $l_x$  – длина поворота, м;

$v_p, v_x$  – скорость движения агрегата соответственно на рабочем и холостом ходу (принимают  $v_x \approx v_p$ ), м/с;

$t_{\text{он}}, t_{\text{о1}}$  – 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 (приложение 10, 20, 21), ч;

$T_{\text{пп}}$  – время на подготовку агрегата к переезду ( $T_{\text{пп}} \approx 0,06-0,8$  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 переезды в начале и в конце смены, ч.

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

*Действительное время смены* (ч)

$$T_{\text{д}} = t_{\text{ц}} n_{\text{ц}} + t_2 + t_5 + t_6,$$

или по элементам:

$$T_{\text{д}} = T_{\text{р}} + t_{\text{х}} + t_1 + t_2 + t_5 + t_6, \quad (3.32)$$

где  $T_{\text{р}} = 2L_{\text{р}} n_{\text{ц}} / (3600v_{\text{р}})$  – время основной работы для кинематического цикла, ч;

$T_{\text{р}} = l_{\text{ост}} n_{\text{ц}} / (3600v_{\text{р}})$  – то же для технологического цикла, ч;

$t_{\text{х}} = 2l_{\text{х}} n_{\text{ц}} / (3600v_{\text{х}})$  – время холостых поворотов за смену для кинематического цикла, ч;

$t_{\text{х}} = l_{\text{х}} n_{\text{ц}} / (3600v_{\text{х}})$  – то же для технологического цикла, ч.

Длину холостого хода  $l_{\text{х}}$  для кинематического цикла (длина поворота) определяют по приложению 18 или по формуле

$$l_{\text{х}} = \frac{L_{\text{р}}}{\varphi} - L_{\text{р}}. \quad (3.33)$$

Для технологического цикла

$$l_{\text{х}} = \frac{l_{\text{ост}}(l - \varphi)}{\varphi}. \quad (3.34)$$

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

$$\begin{aligned} t_1 &= t_{\text{оп}} n_{\text{ц}}; \\ t_1 &= t_{\text{о1}} n_{\text{ц}}. \end{aligned} \quad (3.35)$$

*Коэффициент использования времени смены*

$$\tau = \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{д}}}. \quad (3.36)$$

*Производительность агрегата* за кинематический и технологический циклы равна (га/цикл):

$$W_{\text{цк}} = \frac{2b_{\text{р}}L_{\text{р}}}{10^4}, \quad (3.37)$$

$$W_{\text{цт}} = \frac{l_{\text{ост}}b_{\text{р}}}{10^4}, \quad (3.38)$$

за час:

$$W_{\text{ч}} = 0,36b_{\text{р}}v_{\text{р}}\tau, \quad (3.39)$$

за действительное время смены:

$$W_{\text{см}}^{\text{д}} = W_{\text{ч}} n_{\text{ц}} = 0,36b_{\text{р}}v_{\text{р}}T_{\text{р}}, \quad (3.40)$$

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

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

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;

$T_{\text{р}}$ ,  $t_{\text{х}}$ ,  $T_{\text{о}}$  – 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:

$$G_{\text{тр}} = G_{\text{хд}} + (G_{\text{тн}} - G_{\text{хд}}) \eta_{\text{Ne}}^p, \quad (3.43)$$

$$G_{\text{тх}} = G_{\text{хд}} + (G_{\text{тн}} - G_{\text{хд}}) \eta_{\text{Ne}}^x, \quad (3.44)$$

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

где  $G_{\text{тн}}$  – средний часовой расход топлива при номинальной мощности двигателя [10], кг/ч;

$G_{\text{хд}}$  – часовой расход топлива при холостом ходе двигателя [10], 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 необходимого количества.

**Транспортный агрегат.** Необходимое количество транспортных средств для обслуживания основного агрегата (зерноуборочного, си-

лосоуборочного, картофелеуборочного комбайнов и других агрегатов) определяют по формуле

$$m_{\text{х}} = \frac{t_{\text{цтр}}}{t_{\text{ост}}}, \quad (3.48)$$

где  $t_{\text{ост}}$  – 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

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

Время цикла работы транспортного средства (время рейса), ч:

$$t_{\text{цр}} = t_{\text{р}} = t_{\text{гр}} + t_{\text{хх}} + t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{доп}}, \quad (3.50)$$

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

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

$t_{\text{разгр}}$  – время на разгрузку, ч;

$t_{\text{погр}}$  – время на погрузку, ч;

$t_{\text{доп}}$  – дополнительное время (взвешивание груза, маневрирование при погрузке-разгрузке, ожидание загрузки) (таблицы 6.11, 6.16), ч.

Время движения транспортного агрегата

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

Среднюю скорость движения на внутривозвратных 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

$$n_p = \frac{T_{см} - t_6}{t_p}, \quad (3.52)$$

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

Коэффициент использования времени смены

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

Производительность транспортного агрегата ( $\tau$ ):  
за рейс:

$$W_p = q_n \gamma_c, \quad (3.54)$$

за час:

$$W_{ч} = \frac{q_n \gamma_c}{t_p} = \frac{V \gamma \lambda}{t_p}, \quad (3.55)$$

за смену:

$$W_{см} = q_n \gamma_c n_p, \quad (3.56)$$

где  $q_n$  – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;  
 $\gamma_c$  – коэффициент статического использования грузоподъемности.

*Погрузочный агрегат.* Производительность погрузочного агрегата определяют по уравнению, т/ч:

$$W_{пог_ч} = W_{р_н} K_{Г} \tau_n, \quad (3.57)$$

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

$K_{Г} = \frac{\gamma}{\gamma_p}$  – коэффициент использования грузоподъемности по-

грузчика;

$\gamma$  – объемная масса груза (приложение 22), т/м<sup>3</sup>;

$\gamma_p = 1$  т/м<sup>3</sup> – расчетная объемная масса груза, т/м<sup>3</sup>;

$\tau_n = \frac{n_{д_н}}{n_{р_н}}$  – коэффициент использования времени смены.

Количество действительных погрузок равно

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

расчетных погрузок:

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

где  $t_{п} = q_{\phi} / W_{р_н} + 0,01$  – 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  $\tau_n = 1$ ):

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

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

$$m_x = n_a t_{ц_гр} / (n_6 t_{ц_т}), \quad (3.61)$$

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).

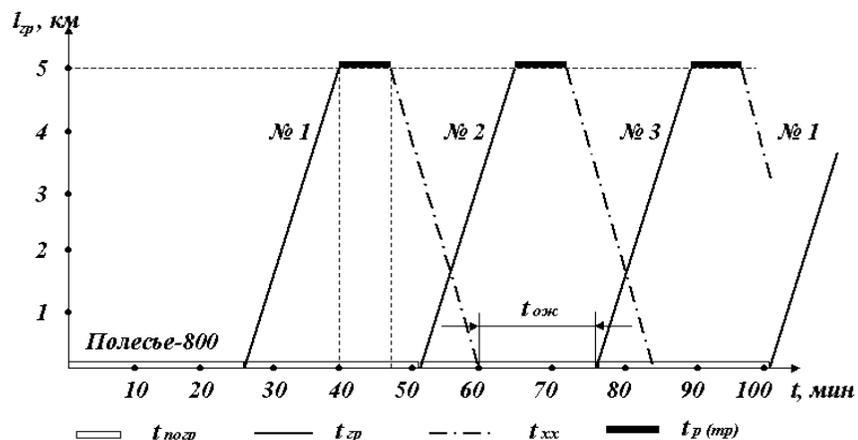


Рисунок 3.1 – График цикличности и взаимодействия основного и вспомогательного агрегатов

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 агрегат (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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы. – Минск, 2011. – 42 с.
2. Система машин для реализации инновационных технологий производства основных видов продукции растениеводства на 2011–2015 гг. – Минск, 2011. – 126 с.
3. Новиков, А. В. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание, 2012. – 560 с.
4. Новиков, А. В. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Дипломное проектирование : учебное пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание, 2012. – 369 с.
5. 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.
6. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов ; под ред. В. Г. Гусакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : БелНИИ аграрной экономики, 2002. – 440 с.
7. Новиков, А. В. Техническое обеспечение процессов в земледелии. Проектирование механизированных процессов в растениеводстве : нормативно-справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2005. – 116 с.
8. Будько, Ю. В. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : учебник / Ю. В. Будько [и др.] ; под ред. Ю. В. Будько. – Минск : Беларусь, 2006. – 510 с.
9. Шило, И. Н. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум : учеб. пособие / И. Н. Шило [и др.] ; под ред. И. Н. Шило. – Минск : Беларусь, 2008. – 252 с.
10. Новиков, А. В. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 327 с.
11. 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.
12. Сельскохозяйственная техника, выпускаемая в Республике Беларусь (каталог). – Минск : СКТБ БелНИИМСХ, 2002. – 88 с.

13. Справочные материалы / В.А. Новиков [и др.]. — Минск : БГАТУ, 2006. – 94 с.

14. Добыш, Г. Ф. Потенциальные резервы экономии топливно-энергетических ресурсов в агропромышленном комплексе : методическое пособие / Г. Ф. Добыш [и др.]. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2005. – 137 с.

15. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : учеб. пособие в 3 ч. / С. В. Дорожко [и др.]. – Минск : Технопринт, 2002. – Ч. 2. Система выживания и защита территории в чрезвычайных ситуациях. – 261 с.

16. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И. Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.

17. Янцов, Н. Д. Общие требования к оформлению курсовых и дипломных проектов : справочное пособие / сост.: Н. Д. Янцов, В. С. Бушейко, А. А. Гончарко. – Минск : БГАТУ, 2008. – 144 с.

18. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2008. – Ч. 1. – 107 с.

19. Эксплуатация сельскохозяйственной техники : справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2009. – Ч. 2. – 129 с.

20. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства : учеб. пособие / А. В. Новиков, И. Н. Шило, В. Н. Кецко [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. Н. Шило, В. Н. Кецко [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.

Образец титульного листа курсового проекта

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Агромеханический факультет**

(очная форма обучения)

**Факультет механизации**

(заочная форма обучения)

**Кафедра эксплуатации  
машинно-тракторного парка**

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовому проекту

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

Студент \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф. И. О. полностью)

Курс \_\_\_\_\_ Шифр \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ученая степень, звание, должность, Ф.И.О.)

Минск 20 \_\_\_\_\_

Образец задания по курсовому проектированию для студентов  
очной формы обучения

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Агромеханический факультет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

(очная форма обучения)

Студенту \_\_\_\_\_

1. Тема проекта: «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства»
2. Срок сдачи законченного проекта: \_\_\_\_\_
3. Исходные данные к проекту:

Наименование культуры	Площадь		Урожайность, т/га	Норма внесения удобрений, т/га	
	%	га		минеральных	органических
Шифр	А –		Б –	В –	
	$F_{\text{пашни}} =$ га				
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
ИТОГО:	$F_{\text{культур}} =$ га				
Группа сельскохозяйственного предприятия			Доля пашни на минеральных почвах, %		

**4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):**

Реферат. Содержание. Введение. 1. Исходные данные 2. Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. 3. Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка. Заключение. Список использованной литературы. Приложение.

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

1. Сводная таблица производственных операций по сельскохозяйственному предприятию – 1–2 листа формата А1. 2. Графики загрузки тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин и потребности в рабочей силе – 1–2 листа формата А1. 3. План-график технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия – 1 лист формата А1.

**6. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов):**

Раздел 1	– 20 %	к _____	20	г.
Раздел 2	– 50 %	к _____	20	г.
Раздел 3	– 30 %	к _____	20	г.

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению (дата) \_\_\_\_\_

Подпись студента \_\_\_\_\_

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

**Образец задания по курсовому проектированию для студентов заочной формы обучения****БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет механизации

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

(заочная форма обучения)

Студенту \_\_\_\_\_

**1. Тема проекта: «Техническое обеспечение процессов в растениеводстве»****2. Срок сдачи законченного проекта: \_\_\_\_\_****3. Исходные данные к проекту:**

Наименование культуры	Площадь		Урожайность, т/га	Норма внесения удобрений, т/га	
	%	га		минеральных	органических
Шифр	А – $F_{пашни} = \text{га}$		Б –	В –	
1.					
2.					
3.					
ИТОГО:	$F_{культур} = \text{га}$				
Группа сельскохозяйственного предприятия			Доля пашни на минеральных почвах, %		

**4. Индивидуальное задание:** разработать операционно-технологическую карту на выполнение сельскохозяйственной работы \_\_\_\_\_

Состав агрегата: основной \_\_\_\_\_  
вспомогательный \_\_\_\_\_

Размеры рабочего участка, м: длина \_\_\_\_\_  
ширина \_\_\_\_\_

Урожайность (норма высева, внесения) \_\_\_\_\_ т/га.

Уклон местности  $i =$  \_\_\_\_\_ %, расстояние перевозки \_\_\_\_\_ км.

Дополнительные данные \_\_\_\_\_

**5. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):**

Реферат. Содержание. Введение. 1. Исходные данные 2. Расчет состава и планирование использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. 3. Планирование и организация технического обслуживания машинно-тракторного парка. 4. Индивидуальное задание. Разработка операционно-технологической карты на выполнение сельскохозяйственной работы. Заключение. Список использованной литературы. Приложение.

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

1. Технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур (по заданию) – 1–3 листа формата А1. 2. Графики загрузки тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин и потребности в рабочей силе – 1–2 листа формата А1. 3. План-график технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия – 1 лист формата А1. 4. Операционно-технологическая карта на выполнение сельскохозяйственной работы – 1 лист формата А1.

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению (дата) \_\_\_\_\_

Подпись студента \_\_\_\_\_

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

### Нормы потребности, нормативы годовой загрузки и наработки машин

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
<b>1 Тракторы</b>				
Тракторы, всего в т. ч. общего назначения		Пашня	16,8	
универсальные			5,3	
			11,5	
Тракторы колесные общего назначения	К-701М Беларус-2522	Пашня	1,0	1000
	Беларус-1522 Беларус-1222		2,6	1000
Трактор гусеничный общего назначения	ДТ-75Н	Пашня	1,7	800
Трактор гусеничный	Т-70СМ	Пашня	0,2	800
Тракторы колесные универсальные	Беларус 1221 МТЗ-80	Пашня Пашня	1,2 8,2	1300 1300
	МТЗ-82 МТЗ-82Р МТЗ-82В Беларус-900 Беларус-920			
	Беларус-570	Пашня	1,2	1300

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
	Беларус-520 Беларус-550Е Беларус-510Е Беларус-572 Беларус-522 Беларус-552Е Беларус-512Е Беларус-310 Беларус-320 Беларус-210 Беларус-220	Пашня	0,7	900
<b>2 Тракторные прицепы и полуприцепы (универсальные)</b>				
Полуприцепы самосвальные	ПСТ-11	Пашня	2,0	600
	ПСТ-9, ПСТ-6		0,3	600
	ПС-2,5		1,5	600
	1-ПТС-2		1,2	600
	Транспортное самозагружающееся средство	ТСС-6,0	Пашня	0,4
Транспортно-технологическое средство	ТТС-6	Пашня	0,8	600
Прицеп-емкость	ПСЕ-Ф-12,5Б	Пашня	2,0	350
	ПСЕ-Ф-18		0,7	350

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
<b>3 Универсальные погрузочные средства</b>				
Погрузчик	П-4/85	Пашня	0,1	600
Погрузчик-бульдозер	ПФП-1,2	Пашня	0,7	600
Погрузчики-экскаваторы	ПЭ-Ф-1А			600
	ПЭС-1,0	Пашня	0,4	600
Погрузчик грейферный	ПЭА-1,0	Пашня	0,5	1000
Погрузчики	ТО-25	Пашня	0,4	600
	ТО-18А		0,7	600
	ТО-18Д			
	А-322			
	Беларус П-10		0,1	600
	ПН-Ф-1		0,4	600
	ПФС-0,75			500
Экскаватор-погрузчик	ТО-49 ДЗ-133	Пашня	0,1	600
Погрузчик	ПГ-0,2А	Пашня	0,5	600
Машина погрузочная	МП-1,0	Пашня	0,1	600
Погрузчик манипулятор	МП-0,5	Пашня	0,1	600
Прицепное Устройство с манипулятором	ПУМ-1,0	Пашня		600
Погрузчик-стогометатель	ПУ-Ф-0,5	Зерновые	1,9	600
<b>4 Машины для основной обработки почвы</b>				
Плуги, всего		Пашня	11,2	

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Плуги навесные	ПГП-7-40	Пашня	0,5	150
	ПЛН-5-35П		1,6	150
	ПЛН-4-35П		1,2	150
	ПГП-3-40Б-2		1,2	150
	ПГП-3-40Б			
	ПЛН-3-35П		1,5	150
	ПГП-3-35Б-2		0,8	150
	ППЖ-2-25		0,1	150
	ПЛТ-1		0,1	150
Плуг конный	ПК-25			150
Плуги болотные навесные	ПБН-3-50А	Пашня	0,4	150
	ПБН-6-50А			
Плуги оборотные	ПГПО-5-35		0,5	150
	ПГПО-4-35		0,5	150
	ПГПО-3-35		1,0	150
	ПГПО-2-35		0,3	150
Плуги навесные поворотные	ПНГ-3-43	Пашня	0,3	150
	ПНГ-4-43			150
Агрегаты почво-обрабатывающие	АРК-4	Пашня	0,5	150
	РКУ-2,5		0,5	180
	АКР-4,5		0,5	150
	АКР-2,5		0,7	150
Приспособление к плугам: ПНГ-3-43, ПЛН-3-35 ПНГ-4-43, ПЛН-5-35	ППР-1,3	Пашня	0,5	40
	ППР-1,75			40
Приспособление к 5-6-корпусным плугам	ПВР-2,3	Пашня	0,6	40

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Приспособление к 7-9-корпусным плугам	ПВР-3,5	Пашня	0,3	40
<b>5 Машины для поверхностной обработки почвы</b>				
<i>5.1 Бороны дисковые</i>				
Бороны дисковые, всего		Пашня	2,5	
Бороны дисковые	БПД-7МW	Пашня	0,5	150
	БПД-5МW		0,8	150
	БПД-3МW		0,7	150
	Л-113 (БДТ-3)			
	БНД-3,0М		0,1	150
	БНД-2,0 Л-111		0,1 0,3	150 150
<i>5.2 Бороны зубовые</i>				
Бороны зубовые	Л-302	Пашня	35	100
	БЗСС-1		35	100
Бороны зубовые посевные	ЗБП-0,6А Л-301	Пашня	15,4	60
Машина прополочная	МПЗК-5 (БПЗК-5)			
Бороны сетчатые	БСН-3	Пашня	0,7	100
<i>5.3 Культиваторы для сплошной обработки почвы</i>				
Культиваторы, всего		Пашня	5,0	
Культиваторы	ККС-12	Пашня	0,5	150
	ККС-8		0,5	150
	КН-6,3		0,3	150
	КП-4		0,7	150
	КПН-4		2,5	150
	КПН-3,6		0,3	150
	КПН-1,8		0,2	150
<i>5.4 Чизельные культиваторы</i>				
Культиваторы чизельные, всего		Пашня	2,9	
Культиваторы чизельные	КЧН-5,4	Пашня	1,7	150
	КЧН-1,8		0,8	150

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Агрегат универсальный чизельный	АЧУ-2,8	Пашня	0,4	150
<i>5.5 Машины для прикатывания почвы</i>				
Катки, всего		Пашня	2,0	
Катки	По типу ЗККШ-6	Пашня	1,0	90
	По типу ЗКВГ-1,4		0,7	70
	По типу ЗКВБ-1,5		0,3	70
<i>5.6 Почвообрабатывающие агрегаты</i>				
Агрегаты комбинированные	АКШ-9	Пашня	0,5	125
	АКШ-7,2		1,4	125
	АКШ-6		0,5	125
	АКШ-3,6 (АКШ-3,6-01)		1,1	125
Агрегаты для сплошной обработки почвы	АК-3,6			100
	АК-3			100
<i>6 Машины для подготовки и внесения минеральных удобрений и известковых материалов</i>				
Измельчитель-смеситель минеральных удобрений	ИСУ-4А	Пашня	0,5	120
Агрегат	АВУ-0,7	Пашня	0,4	120
Машины	МСВД-0,5	Пашня	0,4	120
	МВУ-0,5		1,0	120
	Л-116		0,4	120
	МВУ-5		1,0	120
Распределитель минеральных удобрений	РШУ-12	Пашня	1,0	120
Машины	РУП-10	Пашня	0,3	800
	(РУП-14)		800	
	АРУП-8		0,4	700
	(МТП-10)		800	
	(МТП-13)		800	

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Подкормщики жидкими удобрениями	ПЖУ-2,5	Пашня	0,6	120
	ПЖУ-5			120
<i>7 Машины для внесения органических удобрений</i>				
Машины	ПРТ-7А	Пашня	2,7	350
	ПРТ-11		0,8	350
	МТТ-4		2,5	350
	МТТ-7		0,1	350
	МТТ-10		0,3	350
	РЖТ-4М		0,5	500
	(ПЖТ-5)			500
	МЖТ-6		0,4	500
	МЖТ-8		0,5	500
	МЖТ-11		0,4	500
	ПЖ-2,5		0,5	500
<i>8 Машины для химической защиты растений</i>				
Протравливатели зерна	ПСШ-5	Пашня	0,4	30
	ПС-10А		0,3	30
Комплект оборудования	КПС-10	Пашня		30
Агрегат для приготовления рабочих жидкостей	ЖСК-12	Пашня	0,4	120
Опрыскиватели прицепные	ОПШ-15М	Пашня	1,0	120
	ОТМ2-3		0,5	120
	ОПВ-1200А (ОПВ-2000)		0,5	
Опрыскиватель	По типу	Пашня		
	ОМ-630		1,1	
<i>9 Машины для улучшения лугов, сенокосов и пастбищ</i>				
Фреза	ФН-1,8	Пашня	0,5	150
Машина для посева семян трав в дернину	Типа МД-3,6		0,3	160
Агрегат для залужения	Типа АПР-2,6		0,6	150
Машина роторная почвообрабатывающая	МРП-2,1		0,7	250

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
<b>10 Машины для посева зерновых культур и трав</b>				
Сеялка зернотравяная	СЗТ-3,6А	Однолетние и многолетние травы	3,0	100
Сеялка травяная	СПТ-7,2	Однолетние и многолетние травы	3,0	100
Сеялки универсальные	СПУ-6 СПУ-4 СПУ-3 С-6	Зерновые	5,4 2,7 1,4	100 100 100
Сеялки зернотуковые	СЗ-3,6А СЗК-3,6А	Зерновые	1,0	100
Почвообрабатывающе-посевные агрегаты	АПП-3 АПП-4,5 АПП-6	Зерновые	2,0 0,6 0,6	125 125 125
Загрузчик сеялок	ЗАЗ-1	Зерновые	2,2	100
<b>11 Машины для уборки зерновых и зернобобовых культур, семенников трав</b>				
Комбайны зерноуборочные, всего			8,5	
Комбайны зерноуборочные	СК-5М «Нива» Кл.6–8 кг/с (типа MDW и др.) Дон-1500А(Б) Кл.10–12 кг/с	Зерновые	– 4,1 3,9 0,5	130 130 130 130
Жатка	ЖСК-4В	Зерновые	4,4	50

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Хедеры	ХД-4-1200 ХД-5-1500			50 50
Приспособления	ПКК-5 ПКК-10 54-108А ПСТ-10 ПЛЗ-5 ПЛЗ-10			60 60 60 60 60 60
Подборщики транспортные	ППТ-3А (ПТК-3)			75 75
Подборщик универсальный барабанный	54-102			60
Измельчитель соломы универсальный	ПУН-5			60
<b>12 Машины для послепосевной обработки и хранения продовольственного и фуражного зерна и семян</b>				
Комплексы зерноочистительно-сушильные	КЗС-25Ш КЗС-25 КЗС-50	Зерновые	0,8	400 400 400
Комплекты оборудования	Р8-УЗК-50 Р8-УЗК-25			200 200
Очиститель вороха	ОВС-25А	Зерновые	1,0	200
Машина предварительной очистки	МПО-50	Зерновые	1,0	200
Зерноочистительная машина	ЗМ-10	Зерновые	0,3	200
Семяочистительные машины	К-531/1 «Петкус-гигант» К-547А			200 200
Сушилки	типа М-819 СЗК-8	Зерновые	0,8 1,2	400 400
Зернопогрузчики	ЗПС-100 ЗПС-60А			200 200

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикообразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Погрузчик шнековый	ПШП-4	Зерновые	1,4	200
Отделение бункеров активного вентилирования	ОБВ-160А	Зерновые	2,5	400
<b>13 Машины для уборки соломы</b>				
Волокуши толкающие	ВТН-8	Зерновые	1,3	140
	ВТН-6		0,8	140
Стоговоз	СТП-2	Зерновые	1,0	250
<b>14 Машины для производства кукурузы на зерно</b>				
Сеялки для посева кукурузы	СУПН-8А КСУ-6-8 Полесье-12	Кукуруза	8,0	50
Культиватор	КРН-5,5Б	Кукуруза	3,0	140
<b>15 Машины для уборки трав, силосных культур и производства зеленых кормов</b>				
<b>15.1 Косилки</b>				
Косилки самоходные	Е-303, Е-304			210 210
Косилки однобрусные	КС-Ф-2,1Б КНМ-1,6 КНМ-1,2	Травы	2,0 0,4 0,3	210 210 210
Косилка ротационная	КДН-210 (по типу КРН-2,1А)	Травы	0,6	210
Косилка	КП-310			210
Косилка роторная	Л-501			210
Косилка конная	К-1,1			120
<b>15.2 Машины для сгребания ворошения сена</b>				
Грабли-ворошилки	ГВЦ-3 (модернизация) ГВР-630	Травы	2,0 2,0	220 220
Грабли-валкообразователи	ГВК-6 (Л-503)	Травы	4,0	220

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикообразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Ворошитель валков	ВВ-1	Травы	2,0	220
Грабли конные	ГК-1,0	Травы		120
<b>15.3 Машины для заготовки прессованного сена</b>				
Пресс-подборщики	ПР-Ф-145 ПР-Ф-750	Травы	4,4 1,6	150 150
Транспортировщик рулонов	ТР-5С	Травы	1,2	150
<b>15.4 Машины для заготовки рассыпного сена</b>				
Установка вентиляционная	УВС-16А	Одно-летние и много-летние травы	1,9	300
<b>15.5 Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением</b>				
Комбайны кормоуборочные	КСК-100А (КСК-100А-1) КПД-3000 Полесье-700 Полесье-1500	Кукуруза на силос и зеленый корм  Травы	5,4	280  280 280 280
Косилка-измельчитель	КИП-1,5	Травы	1,4	280
<b>16 Машины для возделывания, уборки и послеуборочной обработки льна</b>				
Сеялка льняная	СЗ-3,6А-02	Лен	7,4	75
Льноуборочный комбайн	«Русь»	Лен	30,0	90
Льнотеребилки	ТЛН-1,5А НТЛ-1,75	Лен	10,1	60 60
Оборачиватели лент	ОЛ-1; ОД-1	Лен	20,0	100
Подборщик тресты	ПТН-1	Лен	7,2	90

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Ворошилка лент льна	ВЛ-3	Лен	3,3	100
Вспушиватели лент льна	В-1 ТПЛ-1			100 90
Вспушиватель-порциеобразователь	ВПН-1	Лен	5,0	100
Пресс-подборщик	ПР-Ф-110	Лен	11,1	80
Подборщик-очесыватель лент	ПОО-1	Лен	20,0	70
Молотилка-веялка	МВ-2,5А	Лен	3,1	140
Семяочистительная машина	СОМ-300	Лен	5,6	300
Комплект оборудования	КСПЛ-0,9	Лен	4,8	300
Воздухо-подогреватель	ТАУ-1,5			300
Теплогенератор	ТГ-Ф-1,5			300
<b>17 Машины для возделывания, уборки и послеуборочной обработки картофеля</b>				
Протравливатель	ОПС-1	Картофель	8,0	30
Картофелесажалки	Л-201	Картофель	5,0	60
	Л-202		15,0	60
	Л-205		2,0	60
	Л-204		3,5	60
Культиватор фрезерный	КВК-4			140
Культиваторы-окунники	КОН-3	Картофель	1,0	160
	АК-2,8		4,6	160
	Л-115		4,6	160
	Л-803		2,5	160
Картофелекопатели	КТН-2В	Картофель	5,2	170
	КСТ-1,4А		3,2	170
	КТН-1Б		0,8	170
	(Л-651)			

Продолжение приложения 4

Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Картофелеуборочные комбайны	Л-601	Картофель	3,7	170
	Л-605		13,0	170
Копатель-погрузчик модульный	По типу Е-684 (Германия)	Картофель	5,5	170
Картофелесортировальный пункт	КСП-25	Картофель	8,5	170
	(КСП-15В)		170	
<b>18 Машины для возделывания и уборки сахарной и кормовой свеклы</b>				
Сеялки свекловичные	ССТ-12В	Сахарная свекла	15,4	40
	ССТ-8	Кормовая свекла	16,7	40
	(ССТК-8)			
Культиватор фрезерный	КФ-5,4	Сахарная свекла	6,2	90
Ботвоуборочные машины	БМ-6Б	Сахарная свекла	10,0	100
	МБК-2,7	Кормовая свекла	12,5	100
	МБШ-6			
Очиститель головок	ОГД-6А	Сахарная свекла	10,0	100
Корнеуборочные машины	КС-6В	Сахарная свекла	10,0	100
	МКП-6	Кормовая свекла	12,0	100
Копатель кормовых корнеплодов	ККГ-1,4А	Кормовые корнеплоды	25,0	100
Свеклопогрузчик-очиститель	СПС-4,2А	Сахарная свекла	6,2	100
<b>19 Машины для возделывания, уборки и послеуборочной обработки овощей</b>				
Сеялки овощные	СО-4,2	Овощи	13,3	50
	СОЛ-4,2			

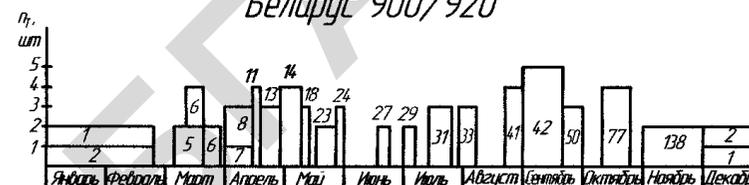
Наименование	Марка	Пикобразующие сельскохозяйственные земли	Норма потребности, шт./1000 га	Норматив годовой загрузки, ч
Культиваторы	КОР-4,2 КГО-4,2	Овощи	9,1	60
Грядоделатель	КГП-4,2	Овощи		60
Машина для уборки кочанной капусты	УКМ-2	Овощи	2,4	200

### Нормативная продолжительность механизированных полевых сельскохозяйственных работ для средних условий республики

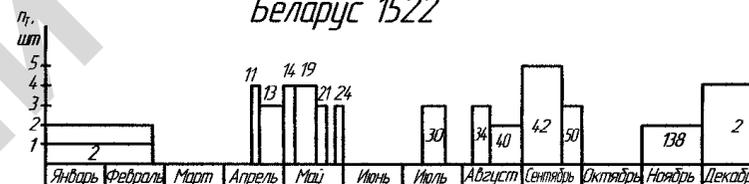
Наименование работ	Продолжительность, дней
Раннее весеннее боронование (закрытие влаги)	2
Предпосевная подготовка почвы	3
Весенняя обработка почвы и подъем ранних паров	5
Основная обработка почвы под зябь	20
<i>Внесение органических удобрений:</i>	
весной	10
осенью	20
<i>Внесение минеральных удобрений:</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

Наименование работ	Продолжительность, дней
кукурузы на силос, многолетних трав и сахарной свеклы	10
льна, однолетних трав	6
картофеля	15

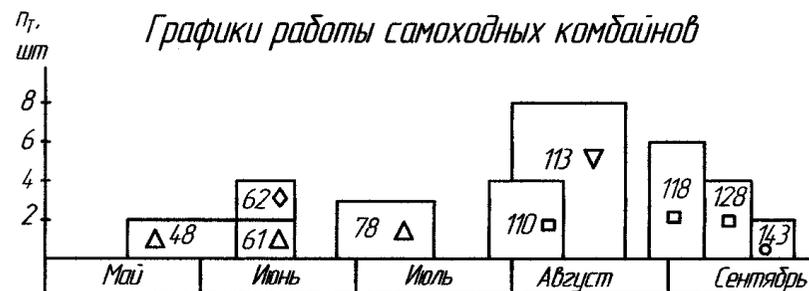
Графики загрузки тракторов  
Беларус 900/920



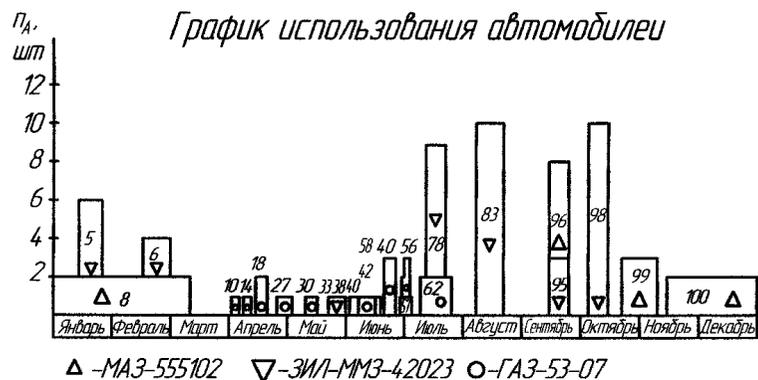
Беларус 1522



Графики работы самоходных комбайнов



△ -КПС-5Г ◇ -КСК-100А ▽ -КЗР-10 □ -ДОН-1500Б ○ -КС-65



**Часовая и сменная эталонная выработка тракторов**

Марка трактора	Нормативная эталонная выработка, эт. га	
	часовая $W_{ч}$ (коэффициент перевода в эталонные тракторы)	сменная $W_{см}$ ( $T = 7$ ч)
К-701	2,70	18,90
К-744, К-700А	2,20	15,40
К-700	2,10	14,70
Т-130	1,76	12,32
Т-150, Т-150К	1,65	11,55
Беларус-1522	1,56	10,92
Беларус-1221	1,30	9,10
ДТ-75М	1,10	7,70
Беларус-1005, -1025	1,05	7,35
МТЗ-80/82, Беларус-900, -920	0,80	5,60
Беларус-570, -572, -510Е, -512Е, -520, -522	0,62	4,34
Беларус-550Е, -552Е	0,57	3,99
Т-40/40А	0,50	3,50
Т-25А, Беларус-310, -320	0,30	2,10
Т-16М, 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

## Периодичность технического обслуживания тракторов

Марка трактора	Периодичность технического обслуживания					
	ТО-1 (125 моточасов)		ТО-2 (500 моточасов)		ТО-3 (1000 моточасов)	
	л	эт. га	л	эт. га	л	эт. га
К-701	5625	375	22500	1500	45000	3000
К-700А	3960	330	15840	1320	31680	2640
Т-150К	2875	270	11500	1080	23000	2160
Беларус-1221	2000	190	800	760	16000	1520
МТЗ-100	1550	125	6200	500	12400	1000
МТЗ-80	1250	105	5000	420	10000	840
МТЗ-82	1275	110	5100	440	10200	880
МТЗ-50	1100	85	4400	340	8800	680
ЮМЗ-6М	1050	95	4200	380	8400	760
ЮМЗ-6КЛ						
Т-40М	1060	85	4240	340	8480	760
Т-40АМ	1085	90	4340	360	8680	720
Т-30	560	60	2340	240	4480	480
Т-25А	500	55	2000	220	4000	440
Т16МГ	400	50	1600	200	3200	400
Т-4А	2910	200	11640	800	23280	1600
ДТ-175						
ДТ-175С	2560	235	10240	940	20480	1880
Т-150	2875	235	11500	940	20480	1880
ДТ-75МВ	2085	160	8340	640	16680	1280
ДТ-75МЛ						
ДТ-75	2025	125	8100	500	16200	1000
Т-70С	1350	125	5400	500	10800	1000
Т-70СМ						
Беларус-310*	670	75	2680	300	10720	600
Беларус-1523*	2760	260	1104	1040	22080	2080
Беларус-3022*	5060	340	20240	1280	40480	2560

\* Для учебных целей

## Нормативы трудоемкости технического обслуживания тракторов

Марка трактора	Трудоемкость одного технического обслуживания, ч				
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО
К-701	0,6	2,2	11,6 (10,3)	25,2 (21,8)	18,3 (16,1)
К-700А	1,0	2,5	10,6	43,2	29,3
Т-150К	0,2	$\frac{1,9}{2,3}$	$\frac{6,8 (5,7)}{8,1 (6,8)}$	42,3 (23,0)	5,3 (4,6)
Т-150	0,5	$\frac{2,1}{2,5}$	$\frac{7,5 (6,3)}{8,9 (7,5)}$	46,5 (25,0)	5,8 (5,1)
Т-4А	0,5	$\frac{1,7}{2,0}$	$\frac{5,6}{6,8}$	29,1	16,3
ДТ-75М	0,5	2,7	6,4	21,4	17,1
ДТ-75МВ	0,5	$\frac{2,5}{3,0}$	$\frac{6,2}{7,4}$	20,7	11,3
Т-70С	0,2	2,3	6,9	14,0	6,8
МТЗ-80	0,4	$\frac{2,7}{3,2}$	$\frac{6,9 (4,3)}{8,3 (5,2)}$	19,8 (11,2)	3,5 (3,1)
МТЗ-82					
ЮМЗ-6М	0,4	$\frac{2,2}{2,5}$	$\frac{5,9}{7,3}$	26,1	14,9
ЮМЗ-6Л					
Т-40М	0,4	2,0	6,8	18,0	19,8
Т-40АМ					
Т-25А	0,5	$\frac{2,1}{2,4}$	$\frac{2,8}{3,8}$	10,8	0,9
Т-25АІ					
Т-16М	0,5	$\frac{0,9}{1,1}$	$\frac{2,7}{3,2}$	7,7	1,8

Примечания: 1. Значения, указанные в знаменателе, соответствуют трудоемкости обслуживания с увеличенной периодичностью (ТО-1 – 125, ТО-2 – 500, ТО-3 – 1000 моточасов). 2. Значения, указанные в скобках, соответствуют трудоемкости обслуживания на типовых СТОТ с использованием механизированных средств ТО. 3. 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 СХП, шт.	25	$\frac{816-1-171.89^*}{816-1-172.89}$
		50	$\frac{816-1-173.89}{816-1-174.89}$
		75	$\frac{816-1-175.89}{816-1-176.89}$
		100	$\frac{816-1-178.89}{816-1-178.89}$
		150	$\frac{816-1-179.89}{816-1-179.89}$
		200	$\frac{816-1-180.89}{816-1-180.89}$
Машинный двор	Количество тракторов в СХП, шт.	до 75 76-150 Более 150	$\frac{816-1-114.87}{816-1-114.87}$
Автогараж с профилакторием	Количество автомобилей в СХП, шт.	10	$\frac{816-1-71.86^*}{816-1-75.86}$
		25	$\frac{816-1-76.86}{816-1-77.86}$
		60	$\frac{816-1-78.86}{816-1-79.86}$
		100	$\frac{816-1-86.86}{816-1-86.86}$
		150	$\frac{816-1-87.86}{816-1-87.86}$
Нефтесклад с постом заправки	Емкость резервуаров, м <sup>3</sup>	40	$\frac{704-2-35.87^{**}}{704-2-36.87}$
		90	$\frac{704-2-37.87}{704-2-38.87}$
		150	$\frac{704-2-39.87}{704-2-40.87}$
			$\frac{704-2-40.87}{704-2-40.87}$

Тип объекта	Характеристика сельскохозяйственного предприятия		Номера типовых проектов
	показатель	значение показателя	
		300	$\frac{704-2-41.87}{704-2-42.87}$
		600	$\frac{704-2-43.87}{704-2-43.87}$
		1200	$\frac{704-2-44.87}{704-2-44.87}$

\* – в числителе приведены номера проектов для объектов панельной конструкции, в знаменателе – кирпичной.

\*\* – в числителе приведены номера проектов нефтебаз подземного варианта, а в знаменателе – надземного.

**Рекомендуемые скорости движения МТА  
на основных видах работ**

Вид работ	Рекомендуемая скорость	
	км/ч	м/с
Вспашка	4,5–12,0	1,3–3,3
Лушение: дисковыми лушильниками	8,0–12,0	2,2–3,3
лемешными орудиями	6,0–12,0	1,7–3,3
Дискование	6,0–12,0	1,7–3,3
Боронование: зубовыми боронами	5,0–12,0	1,4–3,3
всходов зерновых культур зубовыми боро- нами	6,0–10,0	1,7–2,8
всходов сетчатыми боронами	3,6–8,0	1,0–2,2
Шлейфование	5,0–7,0	1,4–1,9
Культивация: подрезающими лапами	6,0–12,0	1,7–3,3
пружинными лапами	6,0–7,0	1,7–1,9
Обработка почвы: штанговыми культиваторами	5,0–11,0	1,4–3,1
комбинированными агрегатами	4,5–8,0	1,3–2,2
Прикатывание почвы	6,0–12,0	1,7–3,3
Внесение твердых органических удобрений	6,0–12,0	1,7–3,3
Внесение жидких органических удобрений	6,0–10,0	1,7–2,8
Внесение минеральных удобрений: туковыми сеялками	6,0–12,0	1,7–3,3
разбрасывателями	8,0–12,0	2,2–3,3
Посев: зерновых культур	7,0–12,0	1,9–3,3
кукурузы	5,0–12,0	1,4–3,3
сахарной свеклы	6,0–8,0	1,7–2,2
Посадка картофеля	6,0–9,0	1,7–2,5

Вид работ	Рекомендуемая скорость	
	км/ч	м/с
Междурядная обработка культур	6,0–10,0	1,7–2,8
Шаровка, вдольрядное прореживание и букетирование сахарной свеклы	5,0–9,0	1,4–2,5
Рыхление междурядий свеклы	6,0–10,0	1,7–2,8
Окучивание картофеля	5,0–9,0	1,4–2,5
Кошение трав на сено	6,0–12,0	1,7–3,3
Уборка трав косилками-измельчителями	6,0–8,0	1,7–2,2
Уборка зерновых в валки: рядовыми жатками	6,0–12,0	1,7–3,3
комбайнами	6,0–8,0	1,7–2,2
Подбор валков комбайнами	4,5–8,0	1,3–2,2
Прямое комбайнирование	3,0–8,0	0,8–2,2
Уборка: силосных культур	5,0–12,0	1,4–3,3
сахарной свеклы (комбайнами)	3,0–9,0	0,8–2,5
картофеля (копателями)	2,0–8,0	0,6–2,2
картофеля (комбайнами)	1,0–5,0	0,3–1,4
Теребление льна	5,0–10,0	1,4–2,8

**Значение коэффициентов сцепления  $\mu$   
и сопротивления качению  $f_T$  в различных условиях работы**

Условия движения	Колесные тракторы		Гусеничные тракторы	
	$\mu$	$f_T$	$\mu$	$f_T$
Шоссейная дорога (покрытие): цементно-бетонное или асфальто-бетонное щебенчатое или гравийное	0,7–0,8	0,018–0,022	1,0	–
бульжное	0,7–0,8	0,030–0,040	1,0	–
	0,6–0,7	0,035–0,045	–	–
Сухая укатанная дорога (грунт):				
глинистый	0,8–0,9	0,03–0,05	1,0	0,05–0,07
песчаный	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, свежеубранное из-под картофеля поле	0,5–0,7	0,16–0,20	0,6–0,7	0,10–0,12

Условия движения	Колесные тракторы		Гусеничные тракторы	
	$\mu$	$f_T$	$\mu$	$f_T$
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 <sub>вом</sub> , кВт
Картофелесажалки	КСМ-6	64,0
	СКС-4	3,7–5,5
	КСМГ-4	32,8–41,2
	КСМ-4	33,7–42,3
	СКМ-6	7,2
Культиваторы	КСМ-8	112,5
	ФПУ-4,2	25,8–36,8
Комбинированный агрегат для обработки солонцовых почв	КФ-5,4	29,4–36,8
	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	7,0
	КС-2,1	3,7
	КРН-2,1	4,5
Косилка-валкователь	КПВ-3,0	11,0
Косилка-измельчитель	Е-281	60,0–70,0
Жатка	ЖРС-4,9	22,1–25,8
	ЖВС-6	7,8–10,2
Машина ботвоуборочная	БМ-6	22,1–29,4

Сельскохозяйственная машина	Марка машины	N <sub>вом</sub> , кВт
Машина корнеуборочная	РКС-6	40,6–47,9
Картофелекопатели	КСТ-1,4	11,0–14,7
	УКВ-2	18,4–22,1
	КТН-2Б	7,0–9,0
Картофелеуборочные комбайны	Z-609	18,4
	ККУ-2А	26,7–29,8
	Е-684	44,1
	КПК-3	28,96
	Е-686	32,1–36,7
Разбрасыватели минеральных удобрений и извести, опрыскиватели	КПК-3-1	47,28
	Е-667/2	22,1–25,1
Разбрасыватели органических удобрений	1РМГ-4	7,4–11,0
	РУМ-16	25,8–37,5
	ОМ-630-2	5,0
	РУП-8	29,4–36,8
	РУМ-8	18,4–22,1
Разбрасыватели органических удобрений	РПН-4	11,0–14,7
	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

Сельскохозяйственная машина	Марка машины	N <sub>вом</sub> , кВт
	ПРТ-16	36,8–51,5
	РЖТ-16	34,1–43,2
	МГТ-23	34,0–72,2
Льнотеребилка	ТЛН-1,5А	4,0–6,0
Льнокомбайн	ЛКВ-4Т	11,0–14,0
	ЛК-4А	11,0–14,0
Комбайн кормоуборочный	КСК-100	90,0–113,0
	ЯСК-170	65,0–80,0
Пресс-подборщик	ПС-1,6	8,0–11,0
Машины для уборки кормовой свеклы	МКК-6	45,0–52,0

**Средние значения удельного сопротивления  
сельскохозяйственных машин**

Работа	Сельскохозяйственная машина	$k_0$ , кН/м
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
Сплошная культивация на глубину, см: 5–8 10–12	дисковая	1,60–2,20
	игольчатая	0,45–0,80
	Культиваторы:	
	паровой	1,20–2,60
	паровой штанговый	1,60–3,00
Глубокое рыхление	Глубокорыхлитель	8,00–13,00
Обработка почвы плоскорезами	Плоскорез	4,00–6,00
Лушение стерни на глубину, см: 8–10 10–14 14–18	Луцильники:	
	дисковый	1,20–2,60
	лемешный	2,50–6,00
Рядовой посев зерновых культур	6,00–10,00	
	Сеялки:	
	дисковая с междурядьями 0,15 м	1,10–1,60
	узкорядная	1,50–2,50
Посев сахарной свеклы	сеялки-луцильники	1,20–2,80
	зернопрессовая	1,20–1,80
Посев кукурузы	Свекловичная сеялка	0,60–1,00
Посадка картофеля	Кукурузная сеялка	1,00–1,40
Прикатывание: посевов предпосевное	Картофелесажалка	2,50–3,50
	Катки:	
предпосевное	гладкий водоналивной	0,55 – 1,20
	кольчато-шпоровый	0,60 – 1,00

## Продолжение приложения 15

Работа	Сельскохозяйственная машина	$k_0$ , кН/м
Первая обработка междурядий пропашных культур	Культиватор со стрельчатыми лапами и бритвами	1,20–1,80
Мотыжение	Вращающаяся мотыга	0,40–0,75
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 с приводом от ходовых колес	0,70–1,10
		0,90–1,40
Сгребание трав	Косилка-измельчитель Грабли: тракторные поперечные валкообразователи	0,80–1,30
		0,50–0,75 0,70–0,90
Кошение: зерновых колосовых зернобобовых	Жатка: рядковая прицепная бобовая безмотовильная	1,20–1,50
		0,60–0,90
Уборка кукурузы на зерно и силос	Кукурузоуборочный комбайн Силосоуборочный комбайн	2,80–3,50
		2,60–3,30
Уборка сахарной свеклы	Свеклоуборочный комбайн	6,00–12,00
Уборка картофеля	Транспортерный картофелекопатель	5,00–7,00
	Картофелеуборочный комбайн	10,00–12,00
	Копатель-валкоукладчик	7,00–8,50

## Окончание приложения 15

Работа	Сельскохозяйственная машина	$k_0$ , кН/м
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	–
Культивированное 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

136

**Зависимость радиуса поворота  $R_0$  от ширины захвата агрегата  $b$   
и коэффициента увеличения радиуса от скорости движения  $v_p$**

Агрегат	Радиус поворота $R_0$ при скорости движения 5 км/ч		Коэффициент увеличения радиуса от скорости движения $v_p$ , км/ч					
			7		8		9	
	навесной	прицепной	навесной	прицепной	навесной	прицепной	навесной	прицепной
Пахотный	3,0	4,5	1,05	1,15	1,20	1,42	1,35	1,60
Культиваторный (для сплошной обработки) и бороновальный	0,9 $b$	(1,0–1,5) $b$	1,06	1,25	1,32	1,55	1,46	1,75
Посевной:								
одно- и двухсеялочный	1,1 $b$	1,6 $b$	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
трех- и пятисеялочный	0,9 $b$	(1,1–1,3) $b$	1,08	1,32	1,41	1,57	1,58	1,80
Пропашной (культиваторный)	0,8 $b$	(1,1–1,2) $b$	1,06	1,35	1,34	1,68	1,48	1,85
Жатвенный	0,9 $b$	(1,2–1,4) $b$	1,09	1,30	1,46	1,62	1,52	1,82

137

Приложение 18

Длина холостого хода агрегата и ширина поворотной полосы

Вид поворота		Длина холостого хода, м	Ширина поворотной полосы
На 90°	беспетлевой	$l_X = (1,6 - 1,8) R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой с открытой петлей	$l_X = (6,0 - 8,5) R_0 + 2e$	$E = 2,8 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой с закрытой петлей	$l_X = (5,0 - 6,5) R_0 + 2e$	$E = 2 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
На 180°	беспетлевой дугообразный	$l_X = (3,2 - 4,0) R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	беспетлевой с прямоугольным участком	$l_X = (1,4 - 2,0) R_0 + x + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой грушевидный	$l_X = (6,6 - 8,0) R_0 + 2e$	$E = 2,8 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	петлевой восьмеркообразный	$l_X = (8 - 9) R_0 + 2e$	$E = 3 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	грибовидный с открытой петлей	$l_X = (4,1 - 5,0) R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$
	грибовидный с закрытой петлей	$l_X = (5,0 - 5,5) R_0 + 2e$	$E = 1,1 \cdot R_0 + 0,5 \cdot d_K + e$

**Зависимости для определения коэффициента  $\varphi$  и ширины загона  $C_{\text{опт}}$**

Способ движения	Коэффициент рабочих ходов	Ширина загона, м
Челночный	$\varphi = L_p / (L_p + 6R_0 + 2e)$	—
Всвал	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 4R_0 / C(2R_0 - b_p) + R_0 + 2e)$	$C_{\text{опт}} = \sqrt{2(L_p b_p + 8R_0^2)}$
Вразвал	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + R_0(1 + 4b_p / C) + b_p + 2e)$	То же
Комбинированный	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + R_0 + 2e)$	$C_{\text{min}} = 8R_0$
Диагонально-перекрестный	$\varphi = L_p C / (L_p C + 6R_0 b_p)$	$C = (0,75 - 1,0)L$
Двухзагонный	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 3R_0 + 2(e - R_0^2 / C))$	$C_{\text{опт}} = \sqrt{2(L_p b_p - 2R_0^2)}$
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

139

Окончание приложения 19

Способ движения	Коэффициент рабочих ходов	Ширина загона, м
С перекрытием, с расширением прокосов	$\varphi = L_p / (L_p + 0,5C + 1,14R_0 + 2e)$	$C_{\text{опт}} = \sqrt{3L_p b_p}$
Круговой: для симметричных агрегатов	$\varphi = LC / (L(C + 0,5b_p) + (6R_0 + 2e)(2R_0 - b_p))$	$C = L / (5 - 8)$
для несимметричных агрегатов	$\varphi = LC / \left( L(C + 0,5b_p) + \pi(0,5b_p + \alpha^*)(C - 2R_0) + (6R_0 + 2e)(2R_0 - b_p) \right)$	То же

\* $\alpha$  – расстояние от продольной оси агрегата до крайней точки по ширине захвата.

140

**Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта сельскохозяйственных машин\*\***

Наименование сельскохозяйственной машины	Суммарная трудоемкость ЕТО, ч	Суммарная годовая трудоемкость, ч	
		номерного ТО	ТР
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

Наименование сельскохозяйственной машины	Суммарная трудоемкость ЕТО, ч	Суммарная годовая трудоемкость, ч	
		номерного ТО	ТР
Опыливатели	0,18	3,00	18
Косилки	0,10	–	10–22
Косилки-измельчители	0,14	–	38
Косилки-плющилки	0,20	1,50	35
Грабли тракторные	0,13	–	30
Волокуши	0,06	–	15
Погрузчики-стогометатели	0,14	1,00	23
Пресс-подборщики	0,65	2,00	45–60
Жатки	0,20	0,55	60
Копновозы	0,10	–	32
Подборщики-копнители	0,32	–	42
Стоговозы	0,15	0,40	55
Льномолотилки	0,30	–	58
Машины первичной очистки зерна	0,32	–	48
Машины вторичной очистки зерна	0,23	–	60
Бункеры вентилируемые	0,15	–	55
Сушилки	2,4	7,50	58–62
Зернопогрузчики передвижные	0,14	–	2,7

Наименование сельскохозяйственной машины	Суммарная трудоемкость ЕТО, ч	Суммарная годовая трудоемкость, ч	
		номерного ТО	ТР
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
Буртоукрывщики	0,10	–	8
Зерноочистительные машины	0,23	–	62
Картофелекопатели	0,20–0,30	–	12–70
Картофелесортировальные пункты	0,56	–	60
Транспортеры-загрузчики	0,30	–	64

\*\* Для учебных целей

### Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта комбайнов и других сложных уборочных машин \*\*

Марка комбайна	Суммарная трудоемкость ТО, ч			Суммарная годовая трудоемкость ТР, ч	
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	для РРОП	СХП
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

**Объемные массы сельскохозяйственных грузов  
в зависимости от вида упаковки и класса груза**

Наименование груза	Объемная масса, т/м <sup>3</sup>	Вид упаковки	Класс груза
Аммофос гранулированный	1,10	Насыпью	1
Асфальт	1,10	Навалом	1
Барда	1,10	Бочка	1
Береза (бревна)	0,75	Навалом	1
Ботва картофеля	0,15	Навалом	3
Ботва свеклы	0,27	Навалом	3
Вика (зерно)	0,85	Навалом	1
Вика-овес (сено)	0,20	Навалом	4
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	Бочка	1
Жом:			
свекольный	1,00	Навалом	1
сухой	0,22	Навалом	2
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
негашеная	1,20	Навалом	1
Калий хлористый	0,84	Мешки	1

Наименование груза	Объемная масса, т/м <sup>3</sup>	Вид упаковки	Класс груза	
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:				
	непрессованный	0,15	Тюки, кипы	2, 3
прессованный	0,27	Навалом	2	
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 и молочные изделия	0,64	Бочки	2	
	0,35	Бидоны, фляги	3	
Морковь	0,40	Кули, корзины, ящики	2	
	0,50	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	
Навоз коровий:				
	перепревший	0,90	Навалом	1
	полуперепревший	0,80	Навалом	1
	свежий	0,70	Навалом	1
Навозная жижа	1,00	Навалом	1	

## Окончание приложения 22

Наименование груза	Объемная масса, т/м <sup>3</sup>	Вид упаковки	Класс груза
Овес	0,46	Мешки	1
	0,45	Насыпью	2
Огурцы свежие	0,40	Ящики	2
	0,58	Корзины	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
	0,11	Навалом	4
	0,29	Кипы	2
Силос из траншей и башен	0,72	Навалом	2
Силосная масса свежесрезанная	0,25	Навалом	3
Силос комбинированный	0,45	Навалом	2
Солома:	0,15	Навалом	4
	0,45	Тюки, кипы	4
Солома:	0,30	Навалом	2
	0,14	Навалом	4
Сульфат аммония	0,84	Мешки	1
Суперфосфат	0,98	Насыпью	1
Торфяная крошка	0,28	Навалом	3
Трава (клевер) свежескошенная	0,35	Навалом	4
Травяная мука	0,19	Мешки	3

## Окончание приложения 22

Наименование груза	Объемная масса, т/м <sup>3</sup>	Вид упаковки	Класс груза
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

## Технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур

Таблица П.23.1 – Озимая рожь

**Требования к почве:**

– *тип, разновидность*: рожь не требовательна к почве, может расти на малоплодородных дерново-подзолистых песчаных, а так же 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 вико-овсяные 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.

Продолжение таблицы П.23.1

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
Дискование или лущение 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 снижаются 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 лущения; 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

Продолжение таблицы П.23.1

1	2	3
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку	Известкование проводят при 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (аммофос или двойной суперфосфат)
Припосевное внесение	Одновременно с посевом	
Подкормки	I – весной (фаза кущения) – конец апреля; II – фаза выхода в трубку – II декада мая	45–60 кг/га N;  35–45 кг/га N (по результатам растительной диагностики)
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (III декада июля).	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.п. и др., доза препарата – 2 кг/т семян
Сушка	После первичной очистки.	
Вторичная очистка и сортировка	После сушки.	
Протравливание	Заблаговременно (осенью) или перед посевом	

151

Продолжение таблицы П.23.1

1	2	3
<b>Сев</b>		
Сплошной рядовой или узкорядный способ	С 25 августа до 20 сентября (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
<b>Уход за посевами</b>		
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). Фунгицид: Фундазол, 50 % с.н. – 0,3–0,6 кг/га (против снежной плесени). Инсектициды: Децис-экстра – 0,05 л/га или БИ-58 новый – 1,5 л/га и пр. (против шведской и озимой мух и др.). Улучшение условий перезимовки растений и водного режима почвы. Цель: сохранение влаги в почве, улучшение аэрации, уничтожение розеток зимующих сорняков, уменьшение заражения растений снежной плесенью. Проводят поперек посевных рядков или по диагонали к посеву. 45–60 кг/га д.в. N (аммиачная селитра).
Борьба с болезнями	Третья декада октября.	
Борьба с вредителями	При наличии пороговой численности.	
Снегозадержание	Зимой.	
Ранневесеннее боронование	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля).	
Первая подкормка	Весной, фаза кущения	

152

1	2	3
Борьба с сорняками	Фаза кушения до выхода в трубку (при наличии более 47 сорняков/м <sup>2</sup> ).	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).
Вторая подкормка	Фаза выхода в трубку.	35–45 кг/га д.в. N.
Борьба с полеганием	Фаза выхода в трубку (одновременно со II подкормкой)	Ретардант: Хлормекват-хлорид 460 БАСФ, 42 % в.р. (2–3 л/га).
Борьба с болезнями	В начале колошения (II декада июня).	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.).
Борьба с вредителями	В начале колошения	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.). Многие обработки совпадают по фазам развития растений, поэтому применяют баковые смеси: удобрение + химическое средство защиты + препарат против полегания
<b>Уборка урожая</b>		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 16–20 %, фаза полной спелости зерна (III декада июля)	Проводится в срок, без потерь. Продолжительность уборки – 6–8 дней.

1	2	3
Раздельная уборка: – скашивание в валки; – подбор и обмолот валков	Фаза восковой спелости зерна (влажность 36–40 %); через 3–5 дней после скашивания (влажность зерна 20–22 %)	При засоренности или полегании посевов, неравномерности созревания. Высота среза 15–20 см. Без потерь зерна

Таблица П.23.2 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – не менее 150 мг/кг почвы.

**Сорта:** Сузор'е, Капылянка, Гармония, Каравай, Былина, Гродненская-23, Легенда, Фантазия, Кобра, Саната, Сюіта, 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
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 $A_{\text{пах}}$ . 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.
<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
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку.	Органические удобрения в дозе 20–40 т/га навоза; $P_2O_5$ – 60–100 кг/га, $K_2O$ – 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.

Продолжение таблицы П.23.2

1	2	3
Припосевное Внесение	В рядки при севе. I – весной в начале вегетации при температуре почвы 7–8 °C на глубину 10 см (II–III декада апреля);	15–20 кг/га д.в. $P_2O_5$ . 50–70 кг/га д.в. азота в виде КАС или мочевины.
Подкормки	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
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (конец июля).	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей.
Сушка Вторичная очистка и сортировка	После первичной очистки. После сушки.	Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение семян до ГОСТа по чистоте 98 % для семян I–III репродукции и всхожести 87 %.
Протравливание	За 3–15 дней до сева	Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т); Байтан-универсал, с.п. (2,0 кг/т); Ориус 6 ФС ФЛЮ (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.

1	2	3
		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
<b>С е в</b>		
Способ сева – рядовой, узкорядный с технологической колеей	При устойчивой средне-суточной температуре воздуха +15 °С и ниже (25 августа – 15 сентября)	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
<b>У х о д з а п о с е в а м и</b>		
Борьба с сорняками	Через 1–2 дня после сева до всходов культуры или в фазе 3–5 листьев – кушения.	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.
Боронование	Весной, при первой возможности выхода техники в поле (II–III декада апреля)	Поперек направления рядков, для борьбы с однолетними зимующими сорняками, сохранения влаги, активизации ростовых процессов, повышения эффективности азотной подкормки.

1	2	3
Борьба с вредителями	В период вегетации (фаза начала выхода в трубку – колошение).	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.).
Борьба с болезнями	В период вегетации.	Фунгициды: Рекс, к.с. (0,6 л/га); Спортак, 45 % к.э. (1,0 л/га); Тилт, 25 % к.э. (0,5 л/га).
Обработка ретардантами	В начале выхода в трубку	Хлормекват-хлорид 750, в.р.к. – 1,0–1,25 л/га (ДК 31/32) и др. – для предотвращения полегания
<b>У б о р к а у р о ж а я</b>		
Прямое комбайнирование	В фазу конец восковой – полная спелость зерна (влажность – 15–20 %) – конец июля – начало августа.	Убирают в сжатые сроки (5–7 дней)

Таблица П.23.3 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – не менее 150 мг/кг почвы.

**Сорта:** Михась, Мара, Идея, Модуль, Сокол, Кастусь, Дубрава, Рунь, Жычень, 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.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
<b>Система обработки почвы</b>		
<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 $A_{\text{пах}}$ .
Безотвальная обработка	После уборки раннего картофеля.	Чизелевание диагонально-перекрестное в два следа на глубину 14–16 и 16–18 см.
<i>Предпосевная</i>		
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания почвы на глубину 4–5 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не допустим

Продолжение таблицы П.23.3

1	2	3
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку, не менее чем за две недели до посева.	Органические удобрения в дозе 20–40 т/га навоза. 60–70 кг/га $P_2O_5$ и 70–90 кг/га $K_2O$ .
Припосевное внесение	В рядки при посеве.	Для получения планируемой урожайности доза должна корректироваться с учетом почвенных запасов. Азотные удобрения в дозе 30 кг/га д. в. Применяются начиная с осени только на бедных почвах. 10–15 кг/га д.в. $P_2O_5$ . Вносят 60–70 кг/га д.в. азота в виде КАС. Вносят 30–40 кг/га азота (аммиачная селитра, мочевина).
Подкормки	I – при возобновлении вегетации, среднесуточная температура воздуха +5 °С (III декада апреля). II – в фазу начала выхода в трубку.	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
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (III декада июля – I декада августа).	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей.

1	2	3
Сушка Вторичная очистка и сортировка Протравливание	После первичной очистки. После сушки.  За 3–15 дней до посева	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, спорыньи
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 на гектар (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
Боронование Обработка ретардантами Борьба с болезнями	Весной, при первой возможности выхода техники в поле (III декада апреля). В фазу начала выхода в трубку (II декада мая). В период вегетации	С целью борьбы с однолетними зимующими сорняками, улучшения аэрации почвы, ростовых процессов, повышения эффективности азотной подкормки. Против полегания высокорослых сортов (Идея, Дубрава): Хлормекват-хлорид 460 БАСФ, 42 % в.р. (2 л/га).  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
У б о р к а у р о ж а я		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 20–15 %	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. 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. Неполеглые и короткостебельные хлеба убирают в утренние и вечерние часы, сильнополеглые посева – в сухое время

Таблица П.23.4 – 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; рН – 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, Дзівосны, Атол, Якуб, Стратус, Филадельфия, Бровар.

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

163

164

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
Лущение 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.
Вспашка	Через 2–3 недели после лущения.	Глубина $A_{\text{пах}}$ . Цель: уничтожение сорняков, заделка растительных остатков, удобрений, пестицидов, рыхление $A_{\text{пах}}$ .
Культивации	По мере появления сорняков.	Глубина 10–12 см. Цель: уничтожение сорняков, выравнивание поля.
Чизелевание (на чистых от сорняков почвах)	После уборки пропашных культур (сентябрь).	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.
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или ранневесенняя культивация (суглинистые почвы)	При наступлении физической спелости почвы (II–III декада апреля).	Рыхление на глубину 6–8 см. Цель: сохранение влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение температурного режима.

1	2	3
Культивация с боронованием и прикатывание	Перед посевом (разрыв между обработкой и севом – не более 1 дня)	Рыхление на глубину 5–7 см. Цель: уничтожение проростков сорняков, выравнивание почвы, создание благоприятных воздушного и водного режимов, способствующих дружному прорастанию семян
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку осенью или весной под культивацию (на легких почвах). Весной, под культивацию.	Органические удобрения вносят под предшествующую культуру. Известкование проводят при pH < 5,5. Фосфорные – 60–90 кг/га д.в. Калийные – 80–120 кг/га д.в. Азотные – 60–70 кг/га д.в.
Припосевное внесение	Одновременно с посевом	10–15 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в рядки при посеве. При низкой обеспеченности почв микроэлементами применяются микроудобрения (медные, борные, цинковые)
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка	При поступлении семян на ток (начало августа).	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции.
Сушка	После очистки.	Очистка от примесей.
Сортировка	После сушки.	Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %).
Протравливание	Заблаговременно (за 1–2 недели до посева)	Получение выровненной по массе фракции, доведение до чистоты семян 98 %, всхожести – 90 %.

1	2	3
		<p>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.).</p> <p>Обработка семян стимуляторами роста и микроудобрениями (Агат-25К, Сейбит-П, Симбионт-1 и др.).</p> <p>При низком содержании в почве микроэлементов в раствор добавляют бор – 10 г/т, медь – 30 г/т, марганец – 18 г/т, цинк – 12 г/т семян</p>
<b>Сев</b>		
Способ: сплошной рядовой или узкорядный (с оставлением технологической колеи)	Оптимальный срок – при температуре почвы +5 °С на глубине 8–10 см (конец апреля)	<p>Ширина междурядий – 7,5 или 15 см.</p> <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>
<b>Уход за посевами</b>		
Боронование посевов	До всходов (через 3–5 дней после сева). После всходов (фаза 3–4 листьев) – 1 половина мая	Борьба с сорняками, разрушение почвенной корки. Проводится поперек или по диагонали к рядкам посева. То же

1	2	3
Борьба с сорняками	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам. Фаза кущения ячменя (II–III декада мая).	Гербициды: Раундап 360 г/л в.р. (4–6 л/га), Ураган, ВР и др. (против однолетних и многолетних сорняков). 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, ромашки и др.). Внесение равномерное с использованием технологической колеи.
Борьба с болезнями	Опрыскивание в период вегетации по мере необходимости.	Фунгициды: Байлетон, СП (0,5 кг/га) или Тилт, к.э. (0,5 л/га) и др. (против ржавчины, мучнистой росы, сетчатой пятнистости).
Борьба с вредителями	Опрыскивание в период вегетации по мере необходимости.	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, пядиц).
Борьба с полеганием	Фаза – конец выхода в трубку	Ретарданты: Терпал Ц, 460 г/л в.р.к. (1,5–2,0 л/га), Серон, в.р. (0,5–1,0 л/га)
<b>У б о р к а у р о ж а я</b>		
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.23.5 – Яровая пшеница

**Требования к почве:**

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

– *оптимальные агрохимические показатели*: рН – не менее 5,8; содержание гумуса – не менее 1,8 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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
<b>С и с т е м а о б р а б о т к и п о ч в ы</b>		
<i>Основная</i>		
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 A <sub>пах.</sub>
Культивация	После вспашки, по мере появления сорняков (август – октябрь).	Две-три культивации поперек или по диагонали к направлению вспашки.

1	2	3
Безотвальная обработка	После пропашных, на чистых от 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. На легких почвах – на глубину 10–12 см.
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесенняя культивация	При первой возможности выхода в поле (II–III декада апреля).	Для сохранения влаги, улучшения температурного режима, уничтожения проростков сорняков. Глубина – 5–7 см.
Культивация	После внесения минеральных удобрений, через 4–5 дней после первой обработки.	На глубину 10–12 см с целью заделки минеральных удобрений, уничтожения сорняков, выравнивания почвы.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом (конец апреля)	С целью выравнивания почвы на глубину 4 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не допускается
<i>Система удобрения</i>		
Основное внесение	Осенью, под вспашку.	Органические удобрения вносятся под предшествующую культуру.
	Весной, под предпосевную культивацию.	80–90 кг/га $P_2O_5$ и 90–110 кг/га $K_2O$ . Азотные удобрения применяются при средней дозе 80 кг/га д.в. в виде КАС, мочевины или сульфата аммония.
Припосевное внесение	В рядки при посеве (конец апреля)	20–30 кг/га д.в. $P_2O_5$ .

1	2	3
Подкормка	Стадия 1-го узла у пшеницы.	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.
Некорневая подкормка	Стадия 1-го или 2-го узла у пшеницы.	Сульфат меди (200–300 г/га) и сульфат марганца (220–330 г/га по препарату).
Известкование	Осенью, под основную обработку почвы	При pH ниже 5,5, доза определяется по гидролитической кислотности
<i>Подготовка семян к посеву</i>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (начало августа).	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей.
Сушка	После первичной очистки.	Доведение семян до стандартной влажности – 15,5 %.
Вторичная очистка и сортировка	После сушки.	Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 87 %.
Протравливание	За 3–15 дней до посева	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
<i>Сев</i>		
Сплошной рядовой способ сева или узкорядный с оставлением технической колеи	При температуре почвы на глубине заделки семян +2 °С и выше (с 10 апреля по 5 мая в зависимости от зоны)	Ширина междурядий – 7,5; 12,5 и 15 см. Норма высева – 5,0–5,5 млн всхожих семян на гектар (0,25–0,275 т/га). Глубина заделки семян: на легких почвах – 5–6 см, на средних и тяжелых – 3–4 см, торфяно-болотных – 4–5 см

1	2	3
<b>Уход за посевами</b>		
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 флаг-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
<b>Уборка урожая</b>		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 20–15 %	Уборка в течение 10 дней

Таблица П.23.6 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
Дискование	После уборки многолетних трав (I декада августа).	Разделка дернины в перекрестно-диагональном направлении на глубину 5–7 см.
Вспашка	После уборки предшественника или через 2–3 дня после дискования (конец августа).	Плугами с предплужниками на глубину A <sub>пах</sub> .
Культивация	После вспашки (сентябрь – октябрь)	Две-три культивации по мере появления сорняков, поперек или по диагонали к направлению вспашки.

1	2	3
Безотвальная обработка	После пропашных (сентябрь).	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.
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесенняя культивация или боронование	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).	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.
Культивация	Через 4–5 дней после первой обработки.	На глубину 10–12 см с целью заделки минеральных удобрений, уничтожения сорняков.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания почвы, на глубину 4 см. Разрыв между предпосевной обработкой и севом не допускается
<i>Система удобрения</i>		
Основное внесение	Осенью, под вспашку.	Органические удобрения вносятся под предшественник. Средняя доза фосфорных удобрений – $P_{50-60}$ , калийных – $K_{50-70}$ . Для получения планируемой урожайности доза должна корректироваться с учетом почвенных запасов.

1	2	3
Припосевное внесение Известкование	Весной, под предпосевную культивацию.  В рядки при посеве. Осенью, под основную обработку почвы	Азотные удобрения применяются в дозе 90–120 кг/га д.в. Дробное внесение азотных удобрений способствует повышению содержания белка в зерне. 10–15 кг/га д.в. $P_2O_5$ . При pH ниже 5,5 доза определяется по гидролитической кислотности
<i>Подготовка семян к посеву</i>		
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 ГОСТа 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 % ФЛЮ (1,5 л/т) – против фузариозных и гельминтоспориозных гнилей, септориоза, спорыньи. Расход воды – 10 л/т
<i>Сев</i>		
Сплошной рядовой способ посева	При температуре почвы на глубине заделки семян $> +2^\circ C$ (конец апреля – май)	Ширина междурядий – 15 см. Норма высева – 5,0–5,5 млн всхожих семян на гектар (0,250–0,275 т/га). Глубина заделки семян: на легких почвах – 4–5 см, на суглинках – 3–4 см

1	2	3
<b>Уход за посевами</b>		
Борьба с сорняками	После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней).	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	Весной, в фазу кущения. 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
<b>Уборка урожая</b>		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 20–15 %	Уборка в сжатые сроки

Таблица П.23.7 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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.

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

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

177

1	2	3
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (I–II декада августа).	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей.
Сушка	После первичной очистки.	Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %).
Вторичная очистка и сортировка	После сушки.	Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте 98 % для семян 1–3 репродукции и всхожести 90 %.
Протравливание	За 3–15 дней до сева	Витавакс-200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т); Премис тотал, 35 % к.с. (1,5 л/т), Суми, 8,2 % ФЛЮ (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
<b>Сев</b>		
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 на гектар (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

178

1	2	3
Уход за посевами		
Борьба с сорняками	В фазе 2–3 листьев – начало кущения.	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.
Боронование	После сева до всходов культуры и в фазе 3–4 листьев.	Поперек или по диагонали к направлению рядков для борьбы с сорняками, сохранения влаги, активизации ростовых процессов.
Борьба с болезнями	При появлении флага-листа, в фазе выметывания, цветения.	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.
Борьба с вредителями	В фазу 2–3 листьев – кущения, трубкования, выметывания	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
Уборка урожая		
Прямое комбайнирование	В фазу полной спелости (начало августа)	Уборка в течение 4–5 дней

Таблица П.23.8 – 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		
<i>Основная</i>		
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

1	2	3
Культивации (2–3 раза)	По мере появления сорняков.	сорняками, осенняя обработка состоит из лущения, дискования или чизелевание в два следа. Вспашку проводят весной с одновременной заделкой навоза. После пропашных культур проводят вспашку или культивацию.  Цель: закрытие влаги, улучшение водного и теплового режимов почвы, уничтожение проростков сорняков.
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или культивация (связные почвы) Культивации (1–2) с выравниванием и прикатыванием почвы (комбинированные агрегаты)	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).  Срок проведения с интервалом 4–5 дней, последняя – перед посевом	Рыхление на глубину 5–8 см. Цель: уничтожение проростков сорняков, выравнивание почвы, заделка удобрений, создание ложа для семян

1	2	3
<i>Система удобрения</i>		
Основное внесение	Под вспашку осенью или весной, под культивацию на легких почвах.	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.
Припосевное внесение	Под предпосевную культивацию (на связных почвах). Одновременно с посевом.	Для средних окультуренных почв применяют: 60–80 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и 90–120 кг/га K <sub>2</sub> O. Доза азота – 90–120 кг/га д.в.
Подкормки (на легких почвах)	Фаза 5–8 листьев и появления метелки	10–20 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . При высоком содержании фосфора в почве необходимо вносить только 20 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> при посеве. На легких почвах <sup>1</sup> / <sub>3</sub> часть азота вносят под предпосевную культивацию и <sup>2</sup> / <sub>3</sub> – во время рыхления междурядий или с поливной водой
<i>Подготовка семян к посеву</i>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (II декада сентября).	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Очистка от примесей.
Сушка	После очистки.	Доведение семян до кондиционной влажности (14 %).
Вторичная очистка и сортировка	После сушки.	Получение выровненной по массе фракции, доведение до чистоты семян до 98 %, всхожести – 90 %.
Протравливание или инкрустация	Заблаговременно (не позднее 15 дней до посева)	Препараты (против болезней): 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 хо

1	2	3
		роший 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 %)
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 з а п о с е в а м и		
Боронование (до всходов) 2-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 посеву.
Междурядные обработки	Фаза 3–5 листьев, дальнейшие – по мере необходимости.	Глубина – 4–5 см, на засоренных многолетними сорняками почвах – 8–10 см.

1	2	3
Борьба с сорняками	После уборки предшественника. Фаза 3–5 листьев кукурузы.	Цель: уничтожение сорняков, рыхление почвы. На легких почвах междурядную обработку совмещают с подкормкой. 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 и некоторых однолетних двудольных сорняков.
Борьба с вредителями	Внесение в почву с семенами при посеве. Фаза 3–4 листа кукурузы.	Инсектициды: Каунтер (15 кг/га) – против проволочника при наличии 3 личинок на 1 м <sup>2</sup> ; Каратэ, ВРГ (0,2 л/га), Децис-экстра, КЭ (0,1 л/га) – против шведской мухи, кукурузного мотылька.
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
У б о р к а у р о ж а я		
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.

1	2	3
На зерно	Фаза перехода растений от восковой к полной спелости (до 5–10 октября)	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 70–80 °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.
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.23.9 – Гречиха

**Требования к почве:**

– тип, разновидность: нетребовательна 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – не менее 150 мг/кг почвы.

**Сорта:** диплоидные – Анита Белорусская, Жнярка, 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<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	После уборки предшественника или через две недели после лущения.	На глубину A <sub>пах</sub> .
Культивации (2–3 раза)	По мере появления сорняков.	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
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесенняя культивация	При наступлении физической спелости почвы (II–III декада апреля).	Глубина – 10–12 см, цель – закрытие влаги.
Культивация с боронованием	Через 7–10 дней после ранневесенней культивации.	На глубину 8–10 см с целью заделки минеральных удобрений, уничтожения сорняков.
Культивация с боронованием и прикатыванием (комбинированные агрегаты)	Предпосевная (в день сева)	На глубину заделки семян (5–7 см)
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью, под вспашку.	Органические удобрения вносятся под предшественник. Дозы фосфорно-калийных удобрений $P_{40-50}K_{80-100}$ должны корректироваться с учетом почвенных запасов. Из калийных удобрений наиболее эффективен сернокислый калий. Хлористый калий вносится только осенью, под зяблевую вспашку.

1	2	3
Припосевное внесение	Весной, под предпосевную культивацию. В рядки при севе.	Весной возможно применение комплексного бесхлорного фосфорно-калийного удобрения калифос (12:23). Азотные удобрения после пропашных применяются в дозе $N_{30-45}$ . 10–15 кг/га д.в. $P_2O_5$ в виде борного суперфосфата.
Известкование	Осенью, под основную обработку почвы	При pH ниже 5,3 – доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
<b>Подготовка семян к севу</b>		
Первичная очистка	Сразу после уборки (III декада августа).	Семена должны быть не ниже III репродукции. С целью удаления крупных и влажных примесей.
Сушка	После первичной очистки.	Доведение семян до стандартной влажности (15,5 %). Доведение семян до требований ГОСТа 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.
Сортировка	После сушки в течение осенне-зимнего периода.	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.

1	2	3
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		
Ширококорядный или рядовой способ	Температура почвы на глубине 10 см – +8...+10 °С, температура воздуха – +10...+13 °С (в южных районах – до 15 мая, в северных – в конце мая – начале июня)	Ширококорядный однострочный с междурядьями 45 см, рядовой – 15 см. Норма высева тетраплоидных сортов при рядовом севе – 2,5–3,0 млн всхожих семян на гектар (0,125–0,150 т/га), при ширококорядном – 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). Глубина заделки семян тетраплоидных сортов – 4–5 см, диплоидных – 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		
Прикатывание Боронование (при рядовом посеве)	Одновременно с посевом. Через 3–5 дней после сева (до всходов) и после появления всходов – фаза 1–2 листа (конец мая – начало июня).	На легких почвах. Проводят поперек или по диагонали к посеву, для борьбы с сорняками.

1	2	3
Междурядные обработки (2 раза на ширококорядных посевах) Химпрополка	В фазу 1 настоящего листа, в фазу бутонизации – начало цветения (I–II декада июля). На 2–3 день после сева	На глубину 5–6 см. На глубину 5–7 см (сухой год) или 10–12 см (влажный год).  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
У б о р к а у р о ж а я		
Раздельная уборка: скашивание в валки подбор и обмолот валков Прямое комбайнирование	При побурении 75–80 % плодов на растениях (III декада августа). Влажность зерна – 18 % и менее. При побурении 90 % плодов на растениях	Высота среза растений – 15–20 см. Ширококорядные 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. Уборка без потерь

Таблица П.23.10 – 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, рН – 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
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. Цель: уничтожение сорняков, выравнивание поля.

Продолжение таблицы П.23.10

1	2	3
Чизелевание в два следа	Сразу после уборки пропашных культур	Первое – на глубину 10–12 см, второе – на глубину $A_{\text{пах}}$ , поперек или по диагонали к посеву
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или культивация (связные почвы)	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).	Глубина – 8–10 см. Цель: задержка влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение теплового и воздушного режимов почвы.
Культивация (2–3 раза)	По мере появления сорняков.	Глубина – 6–8 см, для уничтожения сорняков. Количество культиваций зависит от срока посева проса.
Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	Перед посевом.	Глубина – 5–6 см. Цель: выравнивание и прикатывание почвы, заделка удобрений, уничтожение сорняков.
Дискование в два следа	Весной, при оттаивании торфяно-болотных почв на глубину до 15 см.	Глубина – 15 см, заделка удобрений, выравнивание почвы, уничтожение сорняков.
Боронование	Сразу после дискования торфяно-болотных почв	На глубину 5–6 см, уничтожение сорняков

1	2	3
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью, под вспашку (на связных почвах), весной, под культивацию (на легких почвах).	Органические удобрения в дозе 40 т/га вносятся под предшественник. $P_2O_5$ – 60–80 кг/га, $K_2O$ – 90–110 кг/га.
Припосевное внесение	Под предпосевную культивацию.	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 $P_2O_5$ . Целесообразно использовать комплексное NPK – 16:12:20 с регулятором роста феномелан (375–500 кг АФК соответствует $N_{60-85} P_{45-65} K_{75-110}$ ).
Подкормка (торфяно-болотные почвы)	Одновременно с посевом. Стадия выбрасывания метелки	Некорневая подкормка сульфатом меди (200–300 г/га) и сульфатом марганца (200–330 г/га), на почвах с рН более 6,0
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Очистка	Сразу после уборки.	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции.
Сушка	После очистки.	Доведение до стандартной чистоты 98 %. Влажность зерна – 15,5 %.
Сортировка	После сушки	Получение выровненной по массе фракции зерна, всхожесть – не менее 70 %

1	2	3
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
<b>С е в</b>		
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
<b>У х о д з а п о с е в а м и</b>		
Послепосевное прикатывание	Сразу после сева	Уплотнение, выравнивание почвы
Довсходовое боронование	Через 3–5 суток после сева.	Уничтожение сорняков.
Послевсходовое боронование	Фаза 3–4 листьев.	Уничтожение сорняков (при необходимости).
Борьба с сорняками	После уборки предшественника (вспашка через 15–20 дней).	Раундап, 360 г/л в.р. (3,0–6,0 л/га).

1	2	3
Борьба с вредителями	Фаза 3–4 листьев. Фаза кущения. Фаза выметывания метелки	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
<b>Уборка урожая</b>		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 15–20 % (на семенные цели), до 26 % (на товарные цели). Спелость 75–80 % зерен.	Высота среза – 15–17 см.
Раздельная уборка	Влажность зерна – 14–15 %.	Высота среза – 15–17 см, скашивание вдоль рядка.
Уборка на зеленую массу	Фаза молочной спелости	Подбор и обмолот рядков

Таблица П.23.11 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – не менее 150 мг/кг почвы.

**Сорта:** на зерно – Агра, Адепт, Беларусь, Белорусский неосыпающийся, Зарянка, Комет, Профи, Свита-танак, 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
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 A <sub>пах</sub> .

1	2	3
Культивация	II декада сентября – III декада октября.	Две-три культивации по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 8–14 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков.
<i>Предпосевная</i>		
Культивация с боронованием Обработка комбинированными агрегатами	Вторая половина апреля. Конец апреля – начало мая	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
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью (под вспашку) или весной (под культивацию). Весной, под культивацию.	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.

1	2	3
Припосевное внесение Известкование	В рядки при посеве. Осенью, под основную обработку почвы	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
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка Сушка Сортировка Протравливание	Сразу после уборки (вторая половина июля). После первичной очистки (конец июля). После сушки в течение осенне-зимнего периода.  За 2 недели до сева.	С целью удаления крупных и влажных примесей.  Доведение семян до стандартной влажности (14 %).  Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте (98 % для элиты, 97 % для семян I–III 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 (NaKMЦ – 200 г/т) и микроудобрения: борная кислота (250 г/т), молибденовокислый аммоний (200 г/т).

1	2	3
Инокуляция*	В день сева	Сапронит-1 – 200 мл на 2 л воды, с целью стимулирования развития клубеньковых бактерий. Обработка семян проводится в тени. Хранить обработанные семена не рекомендуется
<b>С е в</b>		
	Ранний (конец апреля – начало мая), при температуре почвы на глубине заделки семян +4...+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
<b>У х о д з а п о с е в а м и</b>		
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
Химпрополка	Через 2–3 дня после сева, до всходов культуры.	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.
Борьба с вредителями	В фазу 4–5 листьев (III декада мая).	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.
Борьба с болезнями	В фазу всходов (I декада мая).  В фазу бутонизации (III декада июня). В фазу бутонизации.	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 м <sup>2</sup> . 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.
Десикация*	При пожелтении 75 % бобов на растении (II–III декада июля)	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

1	2	3
Уборка урожая		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 25–20 % (конец июля)	Начало полной зрелости семян. Полегшие посевы убирают против направления полегания или под косым углом к полеглости.
Раздельная уборка		При высокой засоренности посевов. Высота скашивания – 5–10 см

Таблица П.23.12 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – не менее 120, K<sub>2</sub>O – 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: Кастрычнік, 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		
<i>Основная</i>		
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 <sub>пах</sub> проводят плугами с полувинтовыми, винтовыми и культурными отвалами в сочетании с предплужниками или углоснимами.
Безотвальная обработка	После уборки пропашных предшественников не позднее 1–15 сентября.	Двукратное чизелевание: первое – на глубину 10–12 см, второе – на глубину A <sub>пах</sub> на чистых от сорняков почвах.
Культивация (1–2)	После вспашки или чизелевания в осенний период	Культивация на глубину 6–8 см поперек или по диагонали к основной обработке почвы по мере появления сорняков
<i>Предпосевная</i>		
Культивация	Ранней весной (конец апреля – начало мая). После внесения удобрений (конец апреля – начало мая)	На глубину 5–7 см поперек или по диагонали к основной обработке. Культивация на глубину 10–12 см с боронованием или прикатыванием для заделки минеральных удобрений

1	2	3
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания и уплотнения почвы – на глубину 4 см. Разрыв между предпосевной обработкой и севом – не более одного дня
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку.	Средняя доза удобрений $P_{40-90}K_{60-120}Mg_{20-30}$ для получения урожая 15–30 ц/га зерна или 400–600 ц/га зеленой массы должна корректироваться с учетом почвенных запасов (при содержании $P_2O_5 > 120$ и $K_2O > 200$ мг/кг почвы фосфорные и калийные удобрения не вносят). Азотные удобрения в стартовой дозе 15–20 кг/га д.в. применяются при содержании гумуса менее 1,4 %, а при возделывании люпина в смеси со злаковыми культурами – в дозе 45–50 кг/га д.в. N. 10–15 кг/га $P_2O_5$
Припосевное внесение	В предпосевную культивацию. Одновременно с севом	
<b>Подготовка семян к севу</b>		
Первичная очистка Сушка	Сразу после уборки. После первичной очистки	С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности менее 16 % при температуре зерна 25–35 °С

1	2	3
Сортировка	После сушки.	Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте (99 % – для элиты, 97 % – для семян I–III репродукции) и всхожести (соответственно 87 и 80 %). Семена должны быть не ниже III репродукции. 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)
Протравливание с обработкой микроэлементами	За 2–3 месяца, но не позднее, чем за 2 недели до сева	
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
<b>Сев</b>		
	На семена – первым из ранних яровых (конец	Способ сева – сплошной рядовой или узкорядный с обязательным прикатыванием, ширина междурядий – 15 и 7,5 см.

1	2	3
	апреля – начало мая), на зеленую массу – на две недели позже	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); 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		
Борьба с сорняками	После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней).  Не позднее трех дней после сева.	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.  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. (1,0–1,5 л/га) – опрыскивание почвы против однолетних двудольных и злаковых сорняков.

1	2	3
Борьба с сорняками	В фазу 3–4 листьев люпина (III декада мая) и высоте сорняков 10–12 см	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
Боронование	На 3–4 день после сева и в фазу 3–4 пар листьев.	Боронование поперек или по диагонали направления рядков для борьбы с сорняками и сохранения влаги. В целом не рекомендуется ввиду мелкой заделки семян.
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. колюще-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

1	2	3
Уборка урожая		
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.
Раздельная уборка	При побурении до 70 % бобов. В фазу цветения и плодообразования на центральной кисти (II–III декада июля)	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.
На зеленую массу	В фазу полного налива зерна. Конец фазы блестящего боба	Для приготовления силоса и сенажа. Для сухих кормосмесей

Таблица П.23.13 – 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, Лиляя, 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, Принеманский, 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<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

Продолжение таблицы П.23.13

1	2	3
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 дна борозды. Цель: уничтожение сорняков, заделка удобрений, рыхление почвы. На легких почвах нарезку гребней не проводят
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку осенью  Перед нарезкой гребней	Внесение органических удобрений (навоз, компост) 50–60 т/га и минеральных удобрений P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> (суперфосфат двойной, хлористый калий). Внесение азотных удобрений N <sub>60-100</sub> (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
<b>Подготовка посадочного материала</b>		
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.

1	2	3
Проращивание (ранние сорта)	За месяц до посадки.	В течение 25–30 суток в светлых помещениях, пленочных теплицах при температуре днем 14–15 °С, ночью 4–5 °С (в ящиках, полиэтиленовых перфорированных рукавах, контейнерах) до образования ростков.
Прогревание (поздние сорта)	За 2–3 дня до посадки.	Проводится при температуре 32–35 °С по 3–4 часа в сутки.
Протравливание	Перед посадкой	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
<b>П о с а д к а</b>		
Способ посадки – широкорядный	Оптимальный срок посадки – прогревание почвы на глубине 10–12–см до 7–8 °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 (2,5–4,0 т/га)
<b>У х о д з а п о с а д к а м и</b>		
«Слепое» окучивание (2 раза)	Через 5–7 дней после посадки	Глубина – 6–8 см. Проводится культиваторами-окучниками с сетчатой бороной

1	2	3
Послевысходное рыхление междурядий (1–2 раза)	Последующая обработка – через 5–8 дней после первой. При высоте растений 10 см (III декада мая – I декада июня).	Вторая довысходная обработка проводится культиваторами-окучниками 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. При появлении всходов картофеля при высоте ботвы 10–15 см	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; 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.

1	2	3
Борьба с вредителями (колорадский жук) Подготовка поля к уборке	При появлении личинок 1–3 возраста (60–70 % от обнаруженных).  За 18–21 день до уборки клубней при полной спелости клубней	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.  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
<b>Уборка картофеля</b>		
Уборка клубней	До снижения температуры почвы 6–8 °С (август–сентябрь). Лечебный период составляет 14 дней при температуре 15–18 °С	При наступлении зрелости клубней и прочности кожуры в зависимости от скороспелости сорта.  Отвозка клубней с поля и складирование на лечебный период

Таблица П.23.14 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<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 лушения или после уборки пропашных предшественников. После вспашки в осенний период	При появлении всходов сорняков после лушения на глубину A <sub>пах</sub> . Оптимальная глубина – 20–25 см

1	2	3
Культивация		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
<i>Предпосевная</i>		
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. На глубину 4–6 см с целью заделки минеральных удобрений.
Обработка комбинированными агрегатами	После внесения минеральных удобрений. 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
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку  Весной, под культивацию.	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. Азотные удобрения – в дозе 60–90 кг/га д.в.

1	2	3
Припосевное внесение	В рядки при севе. Под первую междурядную обработку.	$N_{15}P_{15}$ – в виде аммонизированного суперфосфата или аммофоса. $N_{30-40}$ – в виде сульфата аммония. Внекорневая подкормка микро-элементами: бор, медь, цинк, марганец, молибден, кобальт по результатам почвенной диагностики. «Свекла-1», «Свекла-2», составы микроэлементов.
Подкормки 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
<b>Подготовка семян к севу</b>		
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 ГОСТа 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.п. (30,0 кг/т) – против проволочников, свекловичной блошки, матового мертвоеда. Расход воды – 15 л/т семян

1	2	3
<b>С е в</b>		
Сев	При прогревании почвы на глубине 5 см до +5...+6 °С (конец апреля – I декада мая)	Способ сева – широкорядный (ширина междурядий 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 тяжело-суглинистых и с повышенной влажностью – 2,0–2,5 см
<b>У х о д з а п о с е в а м и</b>		
Боронование	Через 3–5 дней после сева при длине проростков свеклы не более 2 мм.	На глубину 2–3 см для разрушения почвенной корки, улучшения аэрации и уничтожения сорняков легкими боронами поперек рядков или по диагонали.
Шаровка	После обозначения рядков (I–II декада мая).	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.
Междурядные обработки (2–4)	Первая – в фазу 2–4 настоящих листьев (III декада мая)	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

1	2	3
Борьба с сорняками	После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней). После сева в фазе семядольных листьев сорняков (I–II декада мая).	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. 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. Последующие 1–2 обработки проводят с интервалом 7–14 дней. 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). При наличии осота, бодяка – Лонтрел-300, 30 % в.р. (0,3–0,5 л/га). Расход рабочего раствора – 200–300 л/га.
Борьба с вредителями	Фаза семядолей – две пары настоящих листьев, при численности вредителя на уровне экономического порога вредоносности (I–II декада мая)	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 мертвояда, минирующих мух, свекловичных блошек, тлей, цикадок, клещей, клопов

1	2	3
Борьба с болезнями	При первых признаках (июнь–июль).	Скор КЭ (0,4 л/га), Суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га), Альто-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
<b>У б о р к а у р о ж а я</b>		
Раздельный поточный способ: – уборка ботвы	При достижении биологической зрелости корнеплодов.	Высота среза ботвы – 2–4 см. Потери ботвы при уборке – до 10 %. Отходы сахароносной массы в ботву при обрезке – до 3 %.
– уборка корней	С 15–20 сентября до 20–25 октября	Потери корней при уборке – до 2 % массы, количество поврежденных корней – до 10 %, загрязненность корней – до 10 %

Таблица П.23.15 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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
<b>С и с т е м а о б р а б о т к и п о ч в ы</b>		
<i>Основная</i>		
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.
Вспашка	Через 2 недели после лушения или сразу же после уборки пропашных культур (конец сентября – начало октября).	При появлении всходов сорняков после лушения на глубину A <sub>пах.</sub>

1	2	3
Культивация	После вспашки.	Две-три культивации по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 8–14 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков.
<i>Предпосевная</i>		
Культивация	Конец апреля – начало мая.	Рано весной при физической спелости почвы. Культиваторами в два следа на глубину 6–8 см поперек или по диагонали к основной обработке.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания и уплотнения почвы на глубину 3–5 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом не более 1 дня
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	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.
Припосевное внесение	Весной, под культивацию. В рядки при посеве.	$P_{10-15}$ – в виде борного суперфосфата или $N_{10}P_{10}K_{10}$ – в виде нитрофоски.

1	2	3
Подкормка	Под первую междурядную обработку.	Азотные удобрения – в дозе 40–60 кг/га д.в. Максимальная доза азота не должна превышать 180 кг/га д.в.
Известкование	Осенью, под основную обработку почвы	При pH ниже 6,0 – доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
<b>Подготовка семян к севу</b>		
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.
Сушка	После первичной очистки	Доведение семян до стандартной влажности (14 %). Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте и всхожести
Сортировка	После сушки в течение осенне-зимнего периода.	(всхожесть не менее 80 % для одноростковой свеклы и 75 % для многоростковой свеклы).
Калибровка	За 1–2 месяца до сева.	Разделение семян на фракции: 3,5–4,5 мм и 4,5–5,5 мм.
Протравливание	За 2–4 недели до сева, но не позже 5–7 дней	ТМТД, 40 % в.с.к. (10 кг/т), Тачигарен, 70 % с.п. (6 кг/т) – против корневых всходов и комплекса болезней с добавлением ЖКУ (3 л/т) и NaKMЦ (0,2 кг/т). Расход воды – 15 л/т семян
<b>Сев</b>		
	На кормовые цели – при прогревании почвы на глубине 5 см до +5...+6 °С (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

1	2	3
Уход за посевами		
Боронование	При длине проростков свеклы не более 2 мм (на 3–4 день после посева).	Для разрушения почвенной корки легкими боронами поперек посева.
Шаровка	После появления всходов и обозначения рядков (II декада мая)	Глубина обработки 3–5 см с целью поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии
Прорывка	При появлении первой пары настоящих листьев (III декада мая).	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.
Междурядные обработки (2–4)	Первая – в фазу 2–3 настоящих листьев (I декада июня)	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

223

1	2	3
Борьба с сорняками химическим методом	После уборки предшественника (вспашка проводится через 15 дней). В фазу семядольных листьев сорняков (май-июнь)	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. 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), 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.
Борьба с болезнями	Июнь–август	Байлетон, 25 % с.п. (0,6 кг/га) – против церкоспороза. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га
Уборка урожая		
Раздельный поточный способ: – 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 %

224

Таблица П.23.16 – 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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 1-го укоса), возможен ячмень, однолетние травы на зеленый корм.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
Лущение (после стерневых предшественников) или дискование (после многолетних трав)	Сразу после уборки предшественника (II декада июля)	Глубина – 6–8 см или 10–12 см в зависимости от вида засоренности. Цель: улучшение водного режима, провокация сорняков на прорастание

Продолжение таблицы П.23.16

1	2	3
Вспашка или чизелевание (после пропашных)	За 2–3 недели до сева рапса	Выполняется на глубину A <sub>пах</sub> . Цель: уничтожение сорняков, заделка растительных остатков, удобрений, рыхление A <sub>пах</sub> . Глубина – 15–17 см. Цель: заделка удобрений, уничтожение сорняков, рыхление почвы
<i>Предпосевная</i>		
Культивация с боронованием и прикатыванием (комбинированные агрегаты)	Перед севом	Глубина – 6–8 см. Цель: выравнивание и прикатывание почвы, создание ложа для семян, уничтожение сорняков, заделка удобрений
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью под вспашку.	Органические удобрения – 20–30 т/га (лучше вносить под предшественник). Для среднеобеспеченных элементами питания почв доза минеральных удобрений равна: N <sub>120-200</sub> P <sub>40-60</sub> K <sub>120-180</sub> . 40–60 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и 120–180 кг/га K <sub>2</sub> O. На бедных почвах осенью вносят 20–40 кг/га N. 80–120 кг/га N. 40–50 кг/га N
Подкормки	Под культивацию.	
	I – весной в начале вегетации рапса (конец апреля). II – через 2–3 недели после первой, фаза – начало бутонизации рапса	

1	2	3
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
Первичная очистка Сушка Вторичная очистка и сортировка Протравливание	Сразу после уборки (III декада июля). После очистки. После сушки.  Заблаговременно или за 3–15 дней до посева	К посеву допускаются семена не ниже III репродукции. Очистка семян от примесей. Доведение семян до стандартной влажности (12 %). 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
<b>Сев</b>		
Способ посева: сплошной рядовой	Оптимальные сроки: 1–15 августа (в зависимости от зоны возделывания)	Ширина междурядий – 15 см. Норма высева – 0,9–1,0 млн. всхожих семян на 1 га (9–10 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 1,0–1,5 см глубже

1	2	3
<b>Уход за посевами</b>		
Послепосевное прикатывание Боронование посевов	Одновременно с посевом. Осенью.  Весной при физической спелости почвы (III декада апреля).	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 м <sup>2</sup> . Боронование проводят поперек посевных рядков.
Борьба с сорняками	Летом, после уборки предшественника. Перед посевом с немедленной заделкой. До всходов культуры Фаза 3–4 листьев рапса.	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
Борьба с вредителями	При высоте сорняков 10–15 см (III декада августа – I декада сентября). При наличии вредителей – в период вегетации.	Фюзилад супер, к.э. – 2,0 л/га (против многолетних злаковых сорняков). 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.

1	2	3
Борьба с болезнями	При наличии болезней – в период вегетации	Фунгициды: Импакт, 25 % с.к. (0,5 кг/га) против альтернариоза, серой гнили и др.
<b>Уборка урожая</b>		
Прямое комбайнирование	При технологической спелости семян (II–III декада августа).	Влажность семян – 16–15 %.
Раздельная уборка: – скашивание в валки – подбор и обмолот валков	Фаза желто-зеленого стручка. Через 3–4 дня после скашивания	Высота среза – 15–30 см. Влажность семян – 8–12 %

Таблица П.23.17 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<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.
Вспашка	После уборки предшественника или через 8–10 дней после лущения.	На глубину A <sub>пах</sub> (18–22 см). Вспашку дернины проводят плугами с полувинтовыми, винтовыми и культурными отвалами в сочетании с предплужниками или углоснимами.
Культивация	После вспашки	Две-три культивации по мере появления всходов сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 8–14 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков

1	2	3
<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.
Боронование	Рано весной (I–II декада апреля).	При наступлении физической спелости супесчаных почв на глубину 5–7 см с целью закрытия влаги.
Культивация	После внесения минеральных удобрений (I–II декада апреля).	На глубину 8–10 см с целью заделки минеральных удобрений.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания и уплотнения почвы – на глубину 4 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом – не более 1 дня
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью под вспашку.  Весной под культивацию	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. 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

1	2	3
Припосевное внесение Подкормка	В рядки при посеве. В фазу 4–6 листьев (I–II декада мая). В фазу бутонизации (I–II декада июня).	10–15 кг/га д.в. $P_2O_5$ – в виде борного суперфосфата. Внесение азотных удобрений в дозе 40–50 кг/га д.в. в виде аммиачной селитры. Внекорневая подкормка борной кислотой (0,2–0,4 кг/га) и комплектом молибдена (0,25–0,3 кг/га) может совмещаться с обработкой ядохимикатами. Расход рабочего раствора – 250–300 л/га.
Известкование	Осенью под основную обработку почвы	При pH ниже 5,8 – доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
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 (8–10 %).
Сортировка	После сушки.	Доведение семян до требований ГОСТа по чистоте (98 % – для элиты, 96 % – для семян I–III репродукции) и всхожести (соответственно 80 и 70 %). Семена должны быть не ниже III репродукции.
Протравливание	Не позднее, чем за 2 недели до посева	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

1	2	3
<b>С е в</b>		
	Южная зона – первая декада апреля, центральная и северная – 2–3 декада апреля	Способ посева – сплошной рядовой, ширина междурядий 15 см. Норма высева – 2,0–2,5 млн штук всхожих семян на га или 7–10 кг/га. Глубина заделки семян: на легких почвах – 2,0–2,5 см, на суглинках – 1,5–2,0 см
<b>У х о д з а п о с е в а м и</b>		
Боронование	Не позднее 4 дней после посева. В фазу 2–3 листьев (конец апреля – начало мая).	В случае образования почвенной корки – легкими боронами по диагонали участка. Послевсходовое боронование средними зубовыми боронами поперек посева при высокой засоренности.
Химпрополка	Через 2–4 дня после посева до всходов.	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.
Борьба с вредителями	В фазе 3–5 настоящих листьев. В фазу всходов (II декада апреля – начало мая). В фазу бутонизации (I–II декада июня)	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. Суми-альфа, 5 % к.э. (0,2–0,3 л/га), Децис-экстра, 12,5 % к.э. (0,06 л/га), Каратэ, КЭ (0,15 л/га) – против крестоцветных блошек. Децис-экстра, 12,5 % к.э. (0,06 л/га), Фастак, 10 % к.э. (0,1 л/га) – против рапсового цветоеда

1	2	3
Борьба с болезнями	В фазу – конец цветения (конец июня – начало июля)	Импакт, 25 % с.к. (0,5 л/га), Альто-супер, 33 % к.э. (0,4 л/га) – против альтернариоза, серой гнили.
Десикация	За 5–10 дней до уборки	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
<b>У б о р к а у р о ж а я</b>		
Прямое комбайнирование	При влажности зерна 5–18 % и ниже (I–I декада августа).	Через 10–15 дней после десикации.
Раздельная уборка	Влажность семян – 30–35 %	При побурении центральной кисти (десикация не проводилась)

Таблица П.23.18 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – не менее 150 мг/кг почвы.

**Сорта:** *раннеспелые*: М-12, Вита, Весна, Ритм, Балтучай, Борец, Пралеска, Лето, Старт;  
*среднеспелые*: Дашковский, Нива, Лира, Згода, Блакіт, 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
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
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	Примерно через 2 недели после лущения.	Выполняется на глубину A <sub>пах</sub> . 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

Продолжение таблицы П.23.18

1	2	3
<i>Предпосевная</i>		
Ранневесеннее боронование (легкие почвы) или культивация (связные почвы)	При наступлении физической спелости почвы (конец апреля – начало мая).	Глубина – 8–10 см. Цель: сохранение влаги в почве, уничтожение проростков сорняков, улучшение теплового и воздушного режимов почвы.
Культивация	После внесения удобрений.	Глубина – 8–10 см. Цель: заделка удобрений.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	Глубина – 5–6 см. Цель: выравнивание и прикатывание почвы, заделка удобрений, уничтожение сорняков
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью, под вспашку (на связных почвах) или под предпосевную культивацию (на легких почвах). Одновременно с севом. Под предпосевную культивацию	На среднекультуренных почвах следует вносить: N <sub>15-35</sub> , P <sub>30-60</sub> , K <sub>90-120</sub> . 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.

1	2	3
Припосевное внесение Внесение микроудобрений		10–15 кг/га P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 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. (серноокислый цинк), молибден – 0,5–1,0 кг/га д.в. (молибденовоокислый аммоний)
<b>Подготовка семян к севу</b>		
Сушка льняного вороха	Сразу после обмолота льна (II декада августа).	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, серноокислый цинк – 1,0–1,2 кг/га (количество препарата при этом снижается на 30 %)
Очистка семян	Сразу после очистки вороха.	
Протравливание или инкрустация	Заблаговременно или не позднее, чем за 2 недели до сева	

1	2	3
<b>Сев</b>		
Способ сева – сплошной рядовой	При температуре почвы на глубине 5–10 см – 7–8 °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 на гектар (90–125 кг/га) Глубина заделки семян на легких почвах до 3 см, на суглинистых – 1,5–2,0 см
<b>Уход за посевами</b>		
Борьба с почвенной коркой (боронование)	На 23 день после посева.	При наличии почвенной корки на посевах. Цель: разрушение почвенной корки, уничтожение сорняков. Проводится сетчатыми или легкими боронами поперек рядков.  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.  Проводят краевые обработки поля шириной 20–25 м с использованием одного из инсектицидов: Децис-экстра, к.э. (0,3 л/га), Каратэ, к.э. (0,1–0,15 л/га) и др.  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
Борьба с сорняками	Осенью после уборки предшественника. Фаза «елочки» льна (высота растений 4–10 см) – II–III декада мая.	
Борьба с льняной блохой	Весной, за 1–2 дня до всходов.	
Борьба с болезнями	Фаза «елочки» льна	

1	2	3
<b>Уборка урожая</b>		
На волокно	Фаза ранней желтой спелости (II декада августа).	Различают 2 способа уборки: – однофазный (комбайновый): уборка в расстил на льнище, 2-, 3-разовое оборачивания и подъем сухой тресты с одновременной вязкой в снопы или рулоны (при необходимости – с искусственной досушкой снопов и рулонов); – двухфазный (раздельный): теребление льна в расстил на льнище с последующим (после подсыхания) одновременным обмолотом семенных коробочек и оборачиванием ленты, 1-, 2-разовое оборачивание и подъем лент сухой тресты в снопы или рулоны. Транспортирование вороха после обмолота на пункт сушки не позднее, чем через 2 часа после наполнения прицепа
На семена	Фаза желтой спелости (II декада августа)	

239

Таблица П.23.19 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 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.

240

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
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 <sub>пах</sub> .

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
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Осенью под вспашку или весной под культивацию.  Весной, под культивацию.	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

1	2	3
Припосевное внесение Известкование	В рядки при посеве.  Осенью, под основную обработку почвы	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. $P_2O_5$ .  При pH ниже 5,5 – пылевидной известью, доза определяется по гидролитической кислотности. Известкование лучше проводить под предшествующую культуру
<b>Подготовка семян к севу</b>		
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 ГОСТа 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

1	2	3
<b>С е в</b>		
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 на гектар (0,150–0,175 т/га) ячменя или овса и 1,2–1,4 млн на гектар (0,24–0,26 г/га) гороха. Бобовый компонент в смеси должен составлять 30–40 %. Глубина заделки семян – 3–4 см
<b>У х о д з а п о с е в а м и</b>		
Боронование	До всходов культуры (на 3–4 день после сева).  В фазу 2–5 листьев у гороха и 3–4 листьев у ячменя (II декада мая). В фазу 3–5 листьев у гороха (II–III декада мая).	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. При высокой засоренности посевов – в поперечном или диагональном направлении к направлению рядков.
Химпрополка	В фазу всходов (начало мая).	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.
Борьба с вредителями	В фазу 2–3 листьев ячменя (II декада мая).	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 м <sup>2</sup> .

1	2	3
	В фазу колошения ячменя, вегетации гороха (I–II декада июля). В фазу бутонизации гороха (июль)	Суми-альфа, 5 % к.э. (0,2 л/га) – против шведских мух, большой злаковой тли, трипсов, гороховой тли. Карбофос, 50 % с.п. (0,5–1,2 кг/га) – против гороховой плодожорки
<b>У б о р к а у р о ж а я</b>		
Прямое комбайнирование	Влажность зерна ячменя – 20–16 %, гороха – 25–20 % (I–II декада августа)	При сильной засоренности посевов или при полегании применяют раздельную уборку

Таблица П.23.20 – 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 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 200–220, K<sub>2</sub>O – 180–200 мг/кг почвы.

**Сорта:** Слуцкий раннеспелый, Минский позднеспелый, Цудоўны, Тернопольский-2, Долголетний, Витебчанин, Маро, Янтарный, Устойливы, Мерея.

**Предшественники:** картофель, кормовые корнеплоды, кукуруза, ячмень, пшеница, рожь, райграс однолетний, вико-овсяная смесь.

Приемы возделывания	Сроки выполнения работ	Описание приемов (цель, способы, глубина проведения, удобрения, пестициды, дозы и т. д.)
1	2	3
<b>Система обработки почвы</b>		
<i>Основная</i>		
Лушение	Сразу после уборки предшественника (I–II декада августа).	Глубина лушения – 6–8 см против однолетних и 10–12 см против многолетних сорняков. Лушение проводится также для борьбы с почвообитающими вредителями.
Культивация	После уборки картофеля (сентябрь).	Культивация или чизелевание – на глубину 10–12 см.

Продолжение таблицы П.23.20

1	2	3
Вспашка	Через 8–10 дней после лушения или культивации, или сразу после уборки предшественника.	Плугами с почвоуглубителями на глубину A <sub>пах</sub> .
Культивация	В осенний период	По мере появления сорняков на глубину 10–12 см
<i>Предпосевная</i>		
Культивация	Перед севом.	Культиваторами в сцепке с боронами на глубину 5–7 см поперек или по диагонали к основной обработке почвы.
Обработка комбинированными агрегатами	Перед севом	С целью выравнивания и уплотнения почвы – на глубину 4 см, разрыв между предпосевной обработкой и севом – не более 1 дня
<b>Система удобрения</b>		
Основное внесение	Под вспашку почвы для покровной культуры.	Органические удобрения вносят под предшественник. Азотные удобрения вносят под покровную культуру в дозе не более N <sub>60</sub> кг/га д.в. Средняя доза фосфорно-калийных удобрений P <sub>50-60</sub> K <sub>90-100</sub> 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.	P <sub>20</sub> K <sub>20</sub> кг/га – на бедных почвах. Азотные удобрения в дозе 40–60 кг/га д.в. применяют при наличии менее 30 % клевера в составе травосмесей.

1	2	3
Известкование	В начале отрастания (III декада апреля)	$P_{30}K_{45}$ 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.
	После первого укоса (I декада июня). Под основную обработку почвы для покровной культуры	$P_{45}K_{60}$ кг/га д.в. – при выращивании клевера на семена. Проводят по наиболее требовательному компоненту травосмеси доломитовой мукой, доза определяется по гидролитической кислотности
<b>Подготовка семян к севу</b>		
Очистка Сушка	Сразу после уборки. После первичной очистки.	С целью удаления крупных и влажных примесей. Доведение семян до стандартной влажности (13 %).
Сортировка Протравливание с добавлением микроэлементов	После сушки. За 2–3 месяца до сева (не позднее, чем за 2 недели).	Доведение семян до требований ГОСТа 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.

1	2	3
Обработка бактериальными препаратами	В день сева	Сапронит (200 мл + 2 л воды на гектарную норму семян) – инокуляция семян повышает устойчивость семян к грибным заболеваниям, компенсирует повреждения вредителями, ускоряет цветение
<b>С е в</b>		
	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 – 2,0–2,5 см, средней связности – 1,5–2,0 см, глинистых и суглинистых – 1 см
<b>У х о д за посевами</b>		
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. Подсев тимофеевки (6–8 кг/га) или овсяницы луговой (10–12 кг/га) при сильном изреживании клевера. Переросшие травостои скашивают на высоте 7–9 см за 25–30 дней до прекращения вегетации.
Ремонт травостоев	После уборки покровной культуры (до 20 августа).	
Подкашивание	III декада августа – I декада сентября.	

1	2	3
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). В фазе кушения покровной культуры, появление тройчатого листа у клевера (III декада мая – I декада июня).	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. 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.
Борьба с вредителями	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 болезнями	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, 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.

1	2	3
Обработка регуляторами роста	В фазу конец стеблевания – начало бутонизации после подкоса. В фазу бутонизации. За 5–0 дней до уборки	Бампер, 25 % к.э. (1 л/га), Тилт, 25 % к.э. (1 л/га) – опрыскивание семенных участков против антракноза, аскохитоза, бурой пятнистости. Квартазин, 95 % кр.п. (1,6 кг/га) – опрыскивание семенных посевов клевера для повышения продуктивности. 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
<b>У б о р к а у р о ж а я</b>		
Скашивание	В ранние фазы развития 2–3 укоса за вегетационный период. Первый укос – конец мая – первая половина июня.	В период стеблевания – бутонизации клевера и травосмесей – на травяную муку. В период бутонизации – начало цветения – на сенаж и сено.
Комбайнирование: – прямое – раздельное	При побурении 90–95 % головок (II–III декада августа при втором укосе). При побурении 70–75 % головок	В сухую погоду. Запаздывание с уборкой на 5–7 дней приводит к потере большей части урожая семян. Скашивание семенников с последующим двухфазным обмолотом при сырой погоде и неравномерном созревании

**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
<b>Азотные</b>			
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
<b>Фосфорные</b>			
Суперфосфат простой гранулированный	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	19,5	5,13
Суперфосфат двойной	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	46,0	2,17
Суперфос	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	38,0–41,0	2,63–2,44
<b>Калийные</b>			
Хлористый калий	K <sub>2</sub> O	60,0	1,67
Сульфат калия	K <sub>2</sub> O	48,0	2,08
Калийная соль	K <sub>2</sub> O	40,0	2,50
Сильвинит	K <sub>2</sub> O	14,0	7,14
<b>Сложные</b>			
Нитрофоска	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O	11,0:11,0:11,0	9,09
	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O	12,0:12,0:12,0	8,33
	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O	15,0:15,0:15,0	6,67
Аммофос	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12,0:52,0	8,33:1,92
Аммонизированный суперфосфат	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8,0:30,0	12,5:3,03
	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8,0:33,0	12,5:3,33
	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7,0:25,0	14,3:4,0
	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7,0:22,0	14,3:4,55
	N :P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7,0:19,0	14,3:5,26

\* – обозначены термины и сокращения, требующие пояснений.

A<sub>пах</sub> – 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 (NaKMЦ), 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.

**Система машин, рекомендуемая для выполнения основных операций возделывания  
сельскохозяйственных культур**

(\* – справочные данные для учебных целей)

Наименование операции	Единицы измерения	Состав агрегата		Обслуживающий персонал, чел.		Часовая производительность $I_{\text{ч}}$ , га (т, ткм)/ч	Расход топлива $\Phi$ , кг/га (т, ткм) (электроэнергии, кВт ч/т**)	Характеристика, предприятие-производитель агрегируемой машины
		энергетическое средство	сельскохозяйственная машина, оборудование	механизаторы	вспомогательные рабочие			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Основная и предпосевная обработка почвы</b>								
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

Продолжение приложения 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	Беларус-3022	БДТ-7	1	–	7,6	7,0*	РУП «Завод Минскагропромаш»
		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
		Беларус-1221	Л-111	1	–	2,5	4,9	ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус-800, -820	БНД-3	1	–	3,4	6,2	РУП «Завод Минскагропромаш»
		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	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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	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	
		Беларус-1523	КШП-8	1	–	4,1	4,5	То же
		Беларус-1523	КШП-8	1	–	4,5	4,4	
		Беларус-1523	КПЗ-9,7	1	–	4,5	5,4	Борисовская РАПТ
		Беларус-1523	КСО-6	1	–	4,1	4,2	
		Беларус-1523	КУ-5,1	1	–	2,9	8,1	Ляховичская РАПТ
		Беларус-1523	КУН-5А	1	–	3,4	7,6	То же

255

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	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
		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
		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

256

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	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
		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 Kverneland
		Беларус-1221	5-корпусный	1	–	1,3	11,7	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	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 «Оршаагропром-маш»
		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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	Беларус-800, -820	ПКМП-3-40Р	1	–	0,8	15,9	То же Полунавесной, Рессорный ОАО «Оршаагропромаш» Навесной, оборотный, рессорный Kverneland Полунавесной, оборотный, рессорный ДП «Минойтовский ремзавод» Полунавесной, оборот- ный, пружинный Lemken Полунавесной, гидравли- ческий, оборотный Gregori Besson Полунавесной, гидравлический, оборотный Rabe Werk
		Беларус-1522	ППЗ-5-40К	1	–	1,1	17,9	
		Беларус-1523	5-корпусный ES-95	1	–	1,3	13,5	
		Беларус-1221	ППО-5-40	1	–	1,0	18,1	
		Challenger 95E Class	11-корпусный Vari – Titan	1	–	3,5	12,1	
		Favorit 926 Vario Fend	9-корпусный Varilibre SPER Y8916	1	–	2,3	12,4	
		New Holland TG-285	8-корпусный НА 160-8-80	1	–	2,1	15,9	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	John Deere-8420	7-корпусный PG-100	1	–	1,9	16,0	Полунавесной, ресорный, оборотный Kverneland Полунавесной, оборот- ный, пружинный Lemken Полунавесной, гидравли- ческий, оборотный Gregori Besson Полунавесной, гидравлический, оборотный Rabe Werk Полунавесной, ресорный, оборотный Kverneland Навесной, ресорный, оборотный Kverneland Полунавесной, гидравли- ческий, оборотный Gregori Besson Полунавесной, оборот- ный, рессорный ДП «Минойтовский ремзавод»
		Challenger 95E Class	11-корпусный Vari – Titan	1	–	3,5	12,1	
		Favorit 926 Vario Fend	9-корпусный Varilibre SPER Y8916	1	–	2,3	12,4	
		New Holland TG-285	8-корпусный НА 160-8-80	1	–	2,1	15,9	
		John Deere-8420	7-корпусный PG-100	1	–	2,0	16,0	
		Беларус-1523	4-корпусный ES-95	1	–	1,2	14,8	
		Беларус-1523	5-корпусный SPU-9	1	–	1,3	11,9	
		Беларус-1221	ППО-4-40	1	–	0,7	20,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	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 То же
		Беларус-3022	ПОП-8-40	1	–	1,9	18,3	Полунавесной, приставка 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 Минскагропромаш»
		Беларус-1523	БПД-3MW	1	–	2,9	7,8	
		Беларус-1221	БПД-5MW	1	–	2,8	6,4	То же
		Беларус-1523	БПД-5MW	1	–	3,8	7,3	То же
		Беларус-3022	БПД-5MW	1	–	5,3*	7,6*	То же
		Беларус-800, -820	БДН-2 (БНД-2)	1	–	1,4*	7,7*	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.6. Культивация с боронованием	га	Беларус-1523	КН-6,3	1	–	6,3*	3,9*	РУП «Лидагропромаш» То же
		Беларус-800, -820	КП-4	1	–	2,6	3,8	
		Беларус-1221	КП-4	1	–	2,9	4,3	РУП «Лидагропромаш» ДП «Щучинский ремонтный завод»
		Беларус-3022	КП-9	1	–	6,3	3,1	
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 «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	Беларус-1523	СП-16+ 9ЗБП-0,6А (Л-301)	1	–	6,3	2,9	Посевные, Могилевский ОЭЗСА ОАО «Лидсельмаш» РУП «Завод Минскагропроммаш» Ляховичская РАПТ
		Беларус-800, -820	БНЗ-5,7	1	–	4,2	1,6	
		Беларус-320	АБ-5	1	–	2,1	0,9	
1.9. Обработка комбиниро- ванными 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	То же
		Беларус-1221	АКШ-6-02	1	–	3,4*	6,2*	То же
		Беларус-1523	АКШ-6-03	1	–	4,8*	5,4*	То же
		Беларус-1523	АКШ-7,2	1	–	4,3	4,5	То же
		Беларус-3022	АКШ-7,2	1	–	3,6	4,1	То же
		Беларус-3022	АПУ-6,5	1	–	5,2	6,1	ПО «Кузлитмаш», г. Пинск

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	Беларус-3022	АПИМ-8,2	1	–	10,0	3,2*	ОАО «Лошицкий завод «Агромаш» То же Борисовский РАПТ То же
		Беларус-3022	АДУ-6АК	1	–	8,4	4,1*	
		Беларус-800, -820	АК-3,6	1	–	2,9	6,9	
		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» ПООО «Техмаш» То же ОАО «Лошицкий завод «Агромаш» То же То же То же То же
		Беларус-1523	КЧ-5,1	1	–	2,33	8,24	
		Беларус-1523	КЧ-5,1	1	–	1,51	19,2	
		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	КПИМ-4,2	1	–	1,9	8,63	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	Беларус-1523 Беларус-800, -820	КЧН-5,4 КЧН-1,8	1 1	– –	3,9 1,3	10,1 9,9	Вилейский РЗ То же
1.11. Выравнивание почвы	га	ВТ-100 Беларус-1523 Беларус-1523	ВПН-5,6 ВПН-5,6 ВПН-5,6	1 1 1	– – –	3,4 3,4 3,6	3,54 6,07 6,17	Грязинский культиваторный завод То же
1.12. Прикатывание почвы	га	ВТ-100 Беларус-1523 Беларус-1221 Беларус-1523 ВТ-100 Беларус-1523	КЗК-10 КЗК-10 КПМ-6 КПМ-9 КЗК-10 3-ЗККШ-5,2Г	1 1 1 1 1 1	– – – – – –	4,67 4,87 5,7* 6,60 4,61 2,1	3,71 4,19 3,6* 3,3 2,41 3,3*	Гуляйпольский РМЗ, Украина РУПП «Безарайагро- сервис» РПДУП «Эксперимен- тальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» Гуляйпольский РМЗ, Украина ДП «Спектр» ОАО «Бобруйскагромаш»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2. Погрузка и внесение органических удобрений</b>								
2.1. Погрузка органических удобрений; укладка навоза в бурты	т	Погрузчик одноковшовый фронтальный Беларус-820	Амкодор 342А (ТО 28А) Амкодор 333С (ТО 18Б) П10М	1 1 1	– – –	192* 152* 76*	0,19* 0,18* 0,22*	Фронтально-перекидной ОАО «Амкодор- Ударник», г. Минск  ПО МТЗ
2.2. Транспортировка (3 км) и внесение органических удобрений: – твердые органические удобрения	т	Беларус-1523 Беларус-1523 Беларус-800, -820 Беларус-1221  Беларус-1221	ПРТ-11 МТУ-13 ПРТ-7А МТТ-9  МТТ-10	1 1 1 1  1	– – – –  –	36,0* 50,0* 28,0* 30,0*  35,0*	0,5* 0,8* 1,3* 1,2*  0,9*	ОАО «Бобруйскагромаш»  То же  То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– жидкие органические удобрения	т	Беларус-800, -820	МЖТ-Ф-6	1	–	5,0	1,8	То же
		Беларус-800, -820	МЖТ-6Ш	1	–	6,6	1,1	То же
		Беларус-1221	МЖТ-8	1	–	8,8	2,1	То же
		Беларус-1523	МЖТ-11	1	–	12,3*	1,5*	То же
2.3. Укладка навоза в бурты	т	ПЭА-1,0	–	1	–	150	0,18	Автономный, ОАО «Коломнасельмаш» Погрузчик-экскаватор на базе Беларус-800, -820, завод «Мозыर्मелиормаш»
		ПЭС-1,0	–	1	–	125	0,15*	
<b>3. Смешивание, погрузка, транспортировка и внесение минеральных удобрений</b>								
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	га	Беларус-1221	РДУ-1,5	1	–	15,0* 16,0*	0,9* 1,0*	Дисковый, ОАО «Полоцкий завод «Проммашремонт»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
удобрений: – твердые минеральные удобрения	га	Беларус-1221	РДУ-3,0	1	–	16,0*	1,0*	Дисковый, ОАО «Полоцкий завод «Проммашремонт»
		Беларус-800,-820	АВУ-0,7	1	–	6,0	1,0	ОАО «Брестсельмаш»
		Беларус-1221	АВУ-0,7	1	–	9,0	1,5	То же
		Беларус-800, -820	РШУ-18	1	–	9,0	1,0	ОАО «Бобруйскагро-маш»
		Беларус-800, -820	МТТ-4У	1	–	16,0	0,5	То же
		Беларус-800, -820	МТТ-4Ш	1	–	7,0*	1,3*	То же
		Беларус-1523	МШВУ-18	1	–	18,0*	1,4*	То же
		Беларус-1221	РУ-7000	1	–	18,0	0,7	То же
		Беларус-800, -820	СУ-12	1	–	12,0	1,0	ОАО «Лидагропроммаш»
		Беларус-320	Л-116	1	–	12,0	0,4	ОАО «Лидсельмаш»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– жидкие минеральные удобрения  – пылевидные химмелиоранты	га	Беларус-800, -820	АПЖ-12	1	–	11,0	1,3	ОАО «Бобруйскагромаш» Внутрипочвенное внесение То же
		Беларус-1523	ОВЖ-2000	1	–	2,5	6,0	
	т	Беларус-1523	МШХ-9	1	–	12,0	1,2	То же
		Беларус-3022	РУП-14	1	–	11,2	2,4	То же
<b>4. Послеуборочная обработка и подготовка семян к посеву (посадке)</b>								
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 4,25**	ООО «Амкодор-Можа» г. Минск
		68,7 кВт, дизтопливо	СЗК-15	1	1	10,0	6,5 кг/т 5,18**	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.2. Очистка и сушка	т	260,5 кВт	ЗСК-40Ш	1	1	40,0	7,0**	ООО «Амкодор-Можа» ОАО «Лидсельмаш» То же ОАО «Брестсельмаш» То же
		156,0 кВт	КЗСВ-40	1	1	40,0	9,0**	
		172,4 кВт	КЗСВ-30	1	1	30,0	6,6**	
		181,0 кВт	ЗСК-30	1	1	30,0	6,7**	
		156,4 кВт	ЗСК-20	1	1	20,0	7,8**	
4.3. Очистка	т	8,45 кВт	ОЗЦ-50А	1	–	50,0	0,17**	Зерновой ворох, ООО «Амкодор-Можа»  Зерноочистительные универсальные ОАО «Сморгонский ЗОС»
		8,6 кВт	МЗУ-40	1	–	40,0	0,2**	
		9,0 кВт	МЗУ-60	1	–	50,0	0,2**	
		14,2 кВт	МЗУ-80	1	–	35,0	0,2**	
4.4. Протравливание:  – зерновые и зернобобовые  – картофель	т	4,7 кВт	ПС-10А	1	–	16,5	0,24**	АО «Гатчинсельмаш» РФ ОАО НПП «Белама Плюс» ОАО «Завод Проммашремонт» РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		5,6 кВт	ПСК-15	1	1	8,2	0,7**	
		3,5 кВт	УПС-10	1	1	10,0	0,35**	
		5,6 кВт	ПКМ-15	1	1	15,0	0,15**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.5. Сортировка, калибровка картофеля	т	10,0 кВт	ПКСП-25	1	6	25	0,40**	ОАО «Бобруйскагромаш» ПО «Рязсельмаш», РФ То же
		64,9 кВт	КПС-25	1	14	25	2,59**	
		16,0 кВт	КПС-15В	1	8	15	1,02**	
4.6. Погрузка в загрузчик сеялок	т	1,5 кВт	ПШП-4	1	–	4,0	0,38**	Волковысский завод литейного оборудования ГП «Могилевский завод «Строймашина» То же АО «Воронежсельмаш», РФ То же
		10,8 кВт	ПШК-1	1	–	100,0	0,12**	
		7,0 кВт	ЗМ-30	–	1	25,0	0,28**	
		10,5 кВт	ЗПС-100	–	1	100,0	(0,11)	
		9,1 кВт	ЗПС-60	–	1	55,0	(0,6)	
<b>5. Посев (посадка) сельскохозяйственных культур</b>								
<b>5.1. Посев зерновых, зернобобовых и трав</b>								
5.1.1. Транспортировка семян и загрузка сеялок	т	ГАЗ-53-12	ЗАУ-3	1	–	3,55	3,74	НИКТИМсельхозхиммаш Каменецкая РАПТ Свислочская РАПТ
		ГАЗ-53Б	ЗА3-1	1	–	10,2*	0,34*	
		ГАЗ-СА3-4509	ЗС-4	1	–	1,93	1,89	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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» То же
		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» Прямой посев ОАО «Брестский ЭМЗ» То же
		Беларус-1221	СПП-3,6	1	–	3,01	4,21	
		Беларус-1221	СПП-6	1	–	3,01	4,21	ОАО «Брестский ЭМЗ»
		Беларус-800, -820	С-6	1	–	3,2	3,5	То же
		Беларус-800, -820	С-9	1	–	3,9	2,1	То же
		Беларус-800, -820	СЗ-3,6	1	–	4,5	3,7	АО «Белинксельмаш»
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	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.1.4. Почво-обрабатывающе-посевные агрегаты: – с пассивными рабочими органами  – с активными рабочими органами	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
		Беларус-3022	АППМ-6	1	–	8,0	7,4	То же
		Беларус-3022	АППА-6-02М	1	–	7,2	6,0	ОАО «Бобруйксельмаш»
		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»
		Беларус-3022	АПП-6АБ	1	–	7,2	7,0	ОАО «Брестский ЭМЗ» ОАО «Брестский ЭМЗ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>5.2. Посев корнеплодов</i>								
5.2.1. Погрузка семян: – затаривание в мешки; – погрузка в транспортное средство	т	Вручную	–	1	–	1,0	–	–
		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
		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	Медурядье 70 см ОАО «Дзержинский МРЗ», ОАО «Гидросельмаш»
		Беларус-800, -820	ОКГ-4	1	–	2,6	2,9	
		Беларус-1523	ПАН-3	1	–	1,3	16,0	ОАО «Сморгонский ЗОС» ПООО «Техмаш»
		Беларус-1523	ПАН-3,6	1	–	1,6	14,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.4.2. Посадка: – с внесением удобрений – без внесения удобрений  – пророщенный картофель, клоны	га	Беларус-3022	АПКП-4-70/90	1	–	2,2	21,0	Протравливание, РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ОАО «Лидсельмаш» То же То же ЗАО «Агропромсельмаш» ОАО «Лидсельмаш»
		Беларус-800, -820	СК-4	1	–	1,8	8,0	
		Беларус-1221	СК-6	1	–	3,0	7,0	
		Беларус-800, -820	Л-202	1	–	0,92	5,9	
		Беларус-800, -820	Л-207	1	–	1,23	4,7	
		Беларус-320	Л-201	1	–	0,45	8,4	
		Беларус-800, -820	КСП-4	1	1	1,6	7,8	
		Беларус-800, -820	Л-204	1	1	0,5	9,6*	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>5.5. Посев овощей</i>								
5.5.1. Посев – рассада  – маточники столовой свеклы и моркови	га	Беларус-800, -820	СКО-4/6	1	–	0,6	3,6	РУП «Приборостроительный завод «Оптрон» ПООО «Техмаш» То же
		Беларус-420	РМ-4	1	4	0,3	9,0	
		Беларус-800, -820	РМ-6	1	6	0,4	7,0	
		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 «Белинксельмаш» ОАО «Лидагропромаш»
		Беларус-800, -820	СПУ-4ЛЦ	1	–	2,4	2,6	
		Беларус-800, -820	СПУ-6ЛЦ	1	–	3,4	2,1	То же
		Беларус-1523	АПЛ-4	1	–	2,8	8,0	ДП «Минойтовский ремзавод»
		Беларус-1221	АПЛ-4	1	–	1,7	12,0	

277

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>6. Уход за посевами (посадками)</b>								
<i>6.1. Химическая защита растений</i>								
6.1.1. Транспортировка воды в поле для заправки опрыскивателей	т	Беларус-800, -820	РЖТ-4А	1	–	10,6	0,8	ОАО «Оршаагропромаш» –
		Беларус-800, -820	ЗЖВ-3,2	1	–	11,0	0,8	
		Беларус-800, -820	АПЖ-12	1	–	12,2	0,8	ОАО «Бобруйскагромаш» То же
		Беларус-800, -820	МЖТ-6	1	–	9,2	0,8	
6.1.2. Внесение химических средств защиты растений	га	Беларус-800, -820	Мекосан 2500-24	1	–	12,0	0,7	ОАО «Мекосан» То же То же То же То же То же То же То же АОА «Азат» ДП «Дятловская сельхозтехника» ОАО «Мекосан»
		Беларус-800, -820	Мекосан 650-12	1	–	6,7	1,3	
		Беларус-800, -820	Мекосан 2000-12	1	–	7,5	1,2	
		Беларус-800, -820	Мекосан 2000-18	1	–	11,0	0,8	
		Беларус-800, -820	Мекосан 2500-18	1	–	12,0	0,9	
		Беларус-800, -820	Мекосан 630-12	1	–	9,0	1,3	
		Беларус-800, 820	ОТМ2-3	1	–	7,0	1,3	
		Беларус, 800, -820	ОПО-18	1	–	12,0	1,1	
		Беларус-800, -820	Рап 2200-П	1	–	12,0	0,8	
Беларус-800, -820	ОШ-2300-18	1	–	11,0	0,8			
74 кВт	ОСШ-2500	1	–	18,0	1,0			

278

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<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 культиваторный завод РФ Вилейский РЗ Полоцкий РЗ ОАО «Лидсельмаш» То же РПДУП «Эксперимен- тальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		Беларус-800, -820	КРН-5,6Б	1	–	1,9	3,7	
		Беларус-800, -820	КОН-3	1	–	2,1	4,8	
		Беларус-800, -820	АК-2,8	1	–	2,0	5,1	
		Беларус-800, -820	Л-115	1	–	2,2	4,2	
		Беларус-320	Л-803	1	–	1,1	3,1	
		Беларус-800, -820	КОР-4	1	–	2,0	13,0*	
Беларус-1221	КОР-4	1	–	3,2	12,0*			

279

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.4.2. Корнеплоды	га	Беларус-800, -820	КМС-5,4-01	1	–	1,5	6,0	ПО «Кузлитмаш», г. Пинск АО «Красный Аксай», РФ
		Беларус-800, -820	УСМК-5,4В	1	–	1,4	4,3	
6.4.3. Овощи	га	Беларус-800, -820	КО-2,8	1	–	2,2	3,1	ОАО «Завод «Продмаш»
6.4.4. Кукуруза	га	Беларус-800, -820	АБЛ-9	1	–	5,4	3,5	ОАО «Дрогиченский ТРЗ» То же РПДУП «Эксперимен- тальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		Беларус-800, -820	АБЛ-12	1	–	7,2	4,0	
		Беларус-800, 820	АМО-6	1	–			

280

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>7. Уборка сельскохозяйственных культур</b>								
<i>7.1. Уборка зерна</i>								
7.1.1. Прямое комбайнирование	га	Лида-1300		2	–	1,87	12,7 4	Пропускная способность 7 кг/с, ширина жатки 6,0 м ОАО «Лидагропромаш» Пропускная способность 8 кг/с, РУП «Гомсельмаш» Пропускная способность 7 кг/с, то же Пропускная способность 8-10 кг/с, то же Пропускная способность 12 кг/с, то же – Кукуруза на зерно, РУП «Гомсельмаш» То же Кукуруза на зерно, ОАО «Херсонские комбайны», Украина
	т	КЗС-812		2	–	11,5	2,9	
	га	КЗС-7 «Полесье»		2	–	1,78	10,7	
	т	КЗС-10К		2	–	14,0	3,2	
	т	КЗС-1218 «Полесье»		2	–	18,0	3,3	
	га	LEXION-560		2	–	1,9	21,5	
	т	КЗС-10К	КОК-6-1	2	–	14,0	3,2	
	т	КЗС-1218 «Полесье»	КОК-6-1	2	–	18,0	3,3	
га	Беларус-1523	ККП-3	1	–	1,1	16,8		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		LEXION-560	–	2	–	1,2	16,5 л/га	Кукуруза на зерно Рапс, РУП «ГЗЛ и Н» То же
		КЗС-1218 «Полесье»	ПР-6	2	–	14,0	4,2	
		КЗС-10К	ПР-5	2	–	10,0	4,4	
7.1.2. Раздельное комбайнирование: – скашивание в валки – подбор валков	га	Беларус-1523	ЖТ-6	1	–	2,2	7,2	ОАО «Агропромстроймаш» РУП «Гомсельмаш» РУП «ГЗЛ и Н»
		КЗС-7 «Полесье»		1	–	0,77	10,0	
	т	КЗС-10К	ПЗ-3,4-3	2	–	14,0	3,2	
<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» То же ОАО «Бобруйскагро-маш»
		Беларус-1221	КДН-3,1	1	–	2,4	4,0	
		Беларус-1221	КПП-3,1	1	–	2,8	4,2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	га	УЭС-2-290	КПР-9	1	–	8,5	3,2**	РУП «Гомсельмаш»
		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
		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»	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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»
		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»
		Белврус-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»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.2.4. Уборка прессованных кормов: – прессование в тюки  – прессование в рулоны  – обмотка рулонов	т	Беларус-800, -820	ПТ-165	1	–	6,0	2,6	Малогабаритные тюки, ОАО «Бобруйскагромаш» Завод сельхозмашиностроения им. Фрунзе, г. Фрунзе Германия «Фортшритт», Германия ОАО «Бобруйскагромаш» То же То же То же То же То же
	га	Беларус-800, -820	ППЛ-Ф-1,6	1	–	0,7 9	8,43	
	га	Беларус-800, -820 Беларус-1523	К-454 Модель 550	1 1	– –	0,7 1,0	9,0 9,0	
	т	Беларус-800, -820	ПР-Ф-145	1	–	0,7	9,0	
		Беларус-800, -820	ПР-Ф-750	1	–	0,9	7,2	
		Беларус-800, -820	ПР-Ф-110	1	–	0,6	9,0	
		Беларус-800, -820	ПРМ-150	1	–	0,9	7,2	
		Беларус-1221	ПР-Ф-180	1	–	0,9	7,2	
	т	Беларус-800, -820	ОР-1	1	–	18, 0	0,2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– погрузка рулонов в транспортное средство – транспортировка рулонов	т	Беларус-800, -820	ПУ-Ф-0,5	1	–	0,7	5,2	Завод «Мозырмелиормаш»  Орский завод тракторных прицепов, РФ
	га	Беларус-800, -820	ГКБ-8526	1	–	0,75	6,91	
7.2.5. Уборка силосных культур (с измельчением и погрузкой в транспортное средство)	га	КСК-100А Беларус-1523 «Полесье-700»	КДП-3000	1 1 1	– – –	1,1 1,0 1,7	18,8 19,0 12,5	РУП «Гомсельмаш» То же То же То же То же То же То же ОАО «Гидросельмаш» РУП «Хойникский РЗ» РУП «Гомсельмаш» Урожайность: 15–20 т/га 20–25 т/га 25–30 т/га
	т	Беларус-800, -820	Полесье-1500	1	–	0,8	11,8	
		КСК-100А-1		1	–	40,3	0,39	
		КСК-100А-2		1	–	39,8	0,41	
		УЭС-2-250	КПК-3000	1	–	50,9	0,61	
		Беларус-800, -820	КИП-1,5-0,1	1	–	17,2	0,54	
		КВК-800		1	–	80,5	0,63	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	20,0 24,4	0,7 0,6	
						28,2	0,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.2.6. Уборка на сенаж: – подбор сенажной массы с измельчением и погрузкой в транспортное средство – подбор валков с измельчением	га	КСК-100А		1	–	0,78	16,7	РУП «Гомсельмаш» Германия LTS, Германия
		Е-281		1	–	0,73	15,1	
		Марал-125, 150, 190		1	–	1,3	12,0	
	т	УЭС-2-250А	КПК-3000	1	–	44,8	0,69	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
		УЭС-2-250А	КПК-3000	1	–	20,4	1,27	
		КСК-100А-1		1	–	16,8	0,95	
		КВК-800		1	–	47,9	0,72	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	16,7	0,8	
		Ягуар-840		1	–	23,6	0,42	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	16,7	0,76	
		Ягуар-840		1	–	25,0	0,42	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	16,7	0,74	
		Ягуар-840		1	–	26,3	0,43	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	16,7	0,73	
		УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	16,8	0,71	
УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	17,6	0,70			
УЭС-2-250	Полесье-3000	1	–	17,1	0,70			

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 -523	ПИМ-40	1	–	12,6	1,41	РУП «Гомсельмаш» То же То же	
		Беларус-800, -820	ПСЕ-Ф-12,5Б	1	–	8,1	1,1*		
		Беларус-1221	ПИМ-40	1	–	5,1	0,4*		
			Беларус-1523	РСМ-2,8	1	–	40,0	0,5	ОАО «Зельвенская сельхозтехника»
			Амкодор-332С	БОВК-400	1	–	40,0	0,4	ОАО «Бобруйскагро-маш»
			Беларус-1523	УСМ-1	1	–	70,0	0,3	То же
<i>7.3. Уборка картофеля и корнеплодов</i>									
7.3.1. Уборка ботвы:	га	Беларус-800, -820	КИП-1,5 (КИР-1,5)	1	–	0,6	15,2	АП «Гидросельмаш», г. Пинск	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
– без погрузки в транспортное средство	га	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	
		– 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	га	КС-6Б		1	–	0,9	23,4	АО «Тернопольский комбайновый завод», Украина	
		КС-6В		1	–	0,6	22,5		
		МКП-6	КСН-6	1	–	0,9	15,4	ОАО «Лидсельмаш»	
		АСУ-6		1	–	1,9	18,0	РУП «Гомсельмаш»	
		УЭС-2-250		1	–	1,5	14,0	То же	
		Беларус-800, -820		ККГ-1,4А	1	–	0,25	39,0*	РУП «Рязсельмаш» РФ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– подбор из валков с погрузкой в транспорт	га	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», РФ
		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
		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		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– копателями	га	Беларус-800, -820	КТН-2В	1	–	0,3	38,0	На легких почвах, РУП «Гомсельмаш» То же
		Беларус-800, -820 Беларус-800, -820	Л-670 КСТ-1,4	1	–	0,57	19,5	
		Беларус-800, -820 Беларус-320	КЭП-1,4 КТН-1Б (Л-651)	1	–	0,34	16,8	На тяжелых почвах, РУП «Гомсельмаш» То же Однорядный То же
		Беларус-320	КТН-1Б (Л-651)	1	–	0,3	22,7	
		Вручную		–	6	0,3	–	
– подбор клубней за копателями								
7.3.4. Транспортировка к месту сортировки или хранения: – картофеля	т	Беларус-1221	2ПТС-6	1	–	6,5	1,2	ОАО «Бобруйскагромаш» Орский завод тракторных прицепов, РФ То же Горьковский автозавод, РФ
		Беларус-1523	ОЗТП-9554	1	–	7,6	1,9	
		Беларус-800, -820	ГКБ-8526	1	–	1,8	3,6	
		ГАЗ-САЗ-3507		1	–	2,7	3,2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– корнеплодов	т	Беларус-1221	2ПТС-6	1	–	7,5	1,6	ОАО «Бобруйскагромаш» Орский завод тракторных прицепов, РФ
		Беларус-1523	ОЗТП-9554	1	–	11,5	1,9	
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		Электропри-вод	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»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.4.2. Тербление льна и расстил в ленту с семенными коробочками		ТСЛ-2,4		1	–	1,7	8,0*	ДП «Щучинский ремзавод»
7.4.3. Оборачивание лент льна  – подбор лент льна с очесом семенных коробочек и оборачиванием	га	ОЛС-1		1	–	1,1	4,0*	То же
		ОЛЛ-1		1	–	1,0	5,0*	РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
		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
		Некапу		1	–	1,2	15,0	Derportere, Бельгия

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	га	Беларус-420	ПР-Ф-110Л	1	–	2,0	4,0	ОАО «Бобруйскагромаш»
		Беларус-800, -820						То же
			ПРЛ-150	1	–	0,8	4,5	То же
		Беларус-800, -820	ПР-Ф-145	1	–	2,5	4,0	То же
		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
<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»
		Беларус-800, -820	МУЛС-1,4	1	–	0,4	5,0	То же
		Беларус-800, -820	КПУ-1,4	1	–	0,5	14,6	Овощные культуры ЗАО «Агропромсельмаш»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Беларус-800, -820	МКВ-1	1	–	0,3	8,0	РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» Капуста УП «Плодоовощтехпроект»
		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 «Лидагропроммаш»
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
7.6.2. Самопогрузка, транспортировка и саморазгрузка соломы	т	Беларус-800, -820	СТП-2	1	–	1,3	7,8	ООО «Амкодор-Можа»
		Беларус-1523	СТП-2	1	–	1,8	6,7	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.6.3. Подача соломы на скирду	т	Беларус-800, -820	ПФС-0,75	1	–	7,1	1,3	Завод «Мозыремелиормаш»
7.6.4. Скирдование	т	Беларус-800, -820	УСА-10	1	4	11	0,8	ПО «Урюпинсксельмаш», РФ
<b>8. Снегозадержание</b>								
	га	Т-150К К-701	СВУ-2,6А	1	–	1,82	5,0	
			СВШ-10	1	–	7,0	15,0	

Таблица П.26.1 – Традиционные календарные сроки выполнения работ при возделывании и уборке зерновых культур и льна  
(по данным БелНИИЗиК, суглинистые почвы Центральной зоны Республики Беларусь)

Вид работы	Площадь возделывания, %							Лен после озимых по пласту многолетних трав	Агросрок (продолжительность) выполнения работы, суток
	Озимая рожь		Озимая пшеница после многолетних трав, 50	Ячмень			Овес после озимых, 100		
	после однолетних трав, 50	после многолетних трав, 50		после картофеля, 15	после клевера, 15	после озимых, 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
Лущение 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

Продолжение таблицы П.26.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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
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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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
Подкормка минеральными удобрениями	1.04–5.04	1.04–5.04	6.04–10.04	–	–	–	–	–	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

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.26.2 – Традиционные календарные сроки выполнения работ при возделывании и уборке кормовых культур

(по данным БелНИИЗиК, суглинистые почвы Центральной зоны Республики Беларусь)

Вид работы	Площадь возделывания, %					Однолетние травы на зеленый корм	Многолетние травы на сенаж и сено	Агросрок (продолжительность) выполнения работы, суток
	Сахарная свекла после озимых, 100	Картофель после зерновых, 100	Кормовая свекла после кукурузы, 100	Кукуруза на зеленую массу после пропашных, 50	Кукуруза на зеленую массу после озимых, 50			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лущение стерни	15.08–20.08	21.08–30.08	–	–	16.08–20.08	21.08–5.08	–	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

Продолжение таблицы П.26.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
Окучивание посевов 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

Продолжение таблицы П.26.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 посе- вов 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
Подкормка минеральными удобрениями	–	–	–	11.06– 15.06	11.06– 15.06	–	26.06–30.06, 27.08–31.08	5

Окончание таблицы П.26.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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

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.26.3 – Коэффициенты использования календарного времени по метеорологическим условиям

Область	Апрель		Май			Июнь			Июль	
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
	1-я группа					2-я группа				
Минская	0,45	0,80	0,86	0,89	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,98
Могилевская	0,25	0,40	0,89	0,87	0,99	0,99	0,97	0,99	0,97	0,97
Гродненская	0,70	0,85	0,87	0,87	0,99	0,98	0,96	0,97	0,99	0,95
Брестская	0,71	0,90	0,89	0,86	0,94	0,99	0,97	0,98	0,96	0,92
Витебская	0,37	0,60	0,80	0,87	0,98	0,99	0,97	0,93	0,97	0,98
Гомельская	0,71	0,90	0,89	0,86	0,94	0,99	0,97	0,98	0,96	0,92
Область	Июль	Август			Сентябрь			Октябрь		
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
	3-я группа					4-я группа				
Минская	0,69	0,73	0,80	0,79	0,87	0,88	0,86	0,83	0,85	
Могилевская	0,77	0,75	0,79	0,80	0,86	0,89	0,89	0,81	0,76	
Гродненская	0,77	0,84	0,78	0,75	0,85	0,87	0,84	0,85	0,82	
Брестская	0,76	0,81	0,78	0,85	0,89	0,88	0,83	0,85	0,86	
Витебская	0,76	0,73	0,80	0,74	0,84	0,86	0,84	0,78	0,82	
Гомельская	0,76	0,81	0,78	0,85	0,89	0,88	0,83	0,85	0,86	

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

Таблица П.26.4 – Агроклиматические зоны Республики Беларусь

Область	Район
<b>Северная зона</b>	
Витебская	Бешенковичский, Браสลавский, 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	Белыничский, Горецкий, Климовичский, Кличевский, Круглянский, Мстиславский, Чаусский, Костюковичский, Хотимский
<b>Центральная зона</b>	
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

Окончание таблицы П.26.3

Область	Район
<b>Южная зона</b>	
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

Учебное издание

**Непарко** Татьяна Анатольевна,  
**Новиков** Анатолий Васильевич,  
**Шило** Иван Николаевич и др.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА.  
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Учебное пособие*

Ответственный за выпуск *А. В. Новиков*  
Редактор *Т. В. Каркоцкая*  
Компьютерная верстка *Д. И. Чергейко*

Подписано в печать 14.08.2013 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 17,90. Уч.-изд. л. 14,0. Тираж 200 экз. Заказ 651.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.  
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.  
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.