

**ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса**

Направление «Агроинженерия»
Профиль «Технические системы в агробизнесе»
Кафедра «Машины и оборудование в агробизнесе»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Механизация производства подсолнечника с разработкой
плоскорежущего рабочего органа культиватора-плоскореза для
предпосевной обработки почвы»

Шифр ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ

Выпускник гр. 2412с _____ Ермеев А.Р.

Руководитель _____ доцент _____ Булгариев Г.Г.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол № ____ от
« ____ » _____ 2018г.)

Зав. кафедрой профессор _____

Зиганшин Б.Г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса
Направление «Агроинженерия»
Профиль «Технические системы в агробизнесе»
Кафедра «Машины и оборудование в агробизнесе»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой
_____/Зиганшин Б.Г./
« ____ » _____ 2018г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Ермееву Альберту Ришатовичу

Тема проекта: «Механизация производства подсолнечника с разработкой плоскорежущего рабочего органа культиватора-плоскореза для предпосевной обработки почвы»

утверждена по ВУЗу № ____ от « ____ » _____ 2018г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта « ____ » _____ 2018г.

3. Исходные данные к проекту: Материалы, собранные в период преддипломной практики по данной теме, а также новые технические решения (А.С., патенты, статьи и др.).

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Обзор литературных и патентных источников; 2. Механизация (технология) возделывания подсолнечника; 3. Разработка устройства для подготовки почвы; 4. Выводы (заключение).

5. Перечень графических материалов:

Лист 1 – Существующие устройства для предпосевной обработки почвы; Лист 2 – Операционно-технологическая карта по предпосевной обработке почвы; Лист 3 – Общий вид почвообрабатывающего орудия; Лист 4 – Сборочный чертеж рабочего органа предлагаемого устройства; Лист 5 – Детализировка; Лист 6 – Технологическая карта на возделывание подсолнечника.

6. Дата выдачи задания: « ____ » _____ 20 ____ г.

Календарный план

№ п/п	Выполнение выпускной квалификационной работы	Срок выполнения	Примечание
1	I раздел выпускной квалификационной работы		
2	II раздел выпускной квалификационной работы		
3	III раздел выпускной квалификационной работы		

Студент-выпускник

/Ермеев А.Р./

Руководитель проекта
к.т.н., доцент каф. «МОА»

/Булгариев Г.Г./

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы Ермеева А.Р. на тему «Механизация производства подсолнечника с разработкой плоскорежущего рабочего органа культиватора-плоскореза для предпосевной обработки почвы».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 65 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 1 рисунок, 1 таблицу и приложения. Список используемой литературы содержит 19 наименований.

В первом разделе дан обзор литературных и патентных источников.

Во втором разделе приведена механизация возделывания подсолнечника и мероприятия по улучшению условий труда.

В третьем разделе разработаны рабочие органы почвообрабатывающего орудия для предпосевной обработки почвы, проведены соответствующие конструктивные расчеты, приведены требования по безопасности труда, мероприятия по охране окружающей среды, экономическое обоснование и анализ по технико-экономическим показателям.

Записка завершается выводами, списком использованной литературы и спецификацией чертежей.

ANNOTATION

final qualifying work Ermeev A.R. on the theme "Mechanization of sunflower production with the development of a flat-cutting cultivator working body for the presowing soil cultivation".

Graduation qualification work consists of an explanatory note on 65 sheets of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, three sections, conclusions and includes 1 figure, 1 tabl and annexes. The list of used literature contains 19 names.

The first section gives an overview of literary and patent sources.

The second section shows the mechanization of sunflower cultivation and measures to improve working conditions.

In the third section, the working organs of the soil-cultivating tools for presowing soil cultivation have been developed, appropriate design calculations have been made, labor safety requirements, environmental protection measures, economic justification and analysis on technical and economic indicators.

The note ends with conclusions, a list of used literature and a specification of the drawings.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ И ПАТЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	9
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	28
2.1 Биологические особенности.....	28
2.2 Предшественники и место в севообороте и	29
2.3 Выбор гибридов и сортов.....	31
2.4 Обработка почвы.....	31
2.5 Применение удобрений.....	32
2.6 Подготовка семян и посев.....	34
2.7 Пример расчета нормы высева семян.....	36
2.8 Уход за посевами.....	36
2.9 Химическая защита от вредителей и болезней.....	39
2.10 Уборка и послеуборочная обработка.....	40
2.11 Технологические расчеты.....	43
2.11.1 Расчет для составления операционно-технологической карты по безотвальной обработке почвы.....	43
2.11.2 Определение коэффициента рабочих ходов.....	43
2.11.3 Определение коэффициента использования времени смены.....	44
2.11.4 Определение производительности агрегата за смену.....	46
2.11.5 Определение погектарного расхода топлива.....	46
2.12 Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов.....	46
2.13 Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов.....	47
2.14 Физическая культура на производстве.....	47
3 ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ.....	49
3.1 Исходные данные.....	49
3.2 Назначение и область применения.....	49

3.3	Техническая характеристика проектируемого комбинированного агрегата.....	50
3.4	Устройство комбинированного агрегата.....	51
3.5	Принцип работы комбинированного агрегата.....	52
3.6	Конструктивные расчеты.....	53
3.6.1	Определение основных параметров ротационного рабочего органа.....	53
3.6.2	Прочностные расчеты конструкции.....	54
3.6.2.1	Расчет раскоса на раму.....	54
3.6.2.2	Расчет диаметра болтов в верхней части раскоса.....	54
3.6.2.3	Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса.....	55
3.7	Основные положения безопасности к разработанной конструкции.....	55
3.7.1	Общие положения (требования) техники безопасности.....	55
3.7.2	Требования техники безопасности при использовании машин для посева озимой ржи	57
3.8	Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды.....	58
3.9	Экономическая эффективность.....	60
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	63
	СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	65

ВВЕДЕНИЕ

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия предусматривает инновационное развитие отрасли, ускоренный переход к использованию новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий. Эффективное решение этой задачи возможно только с учетом зональных агробиологических особенностей территорий Российской Федерации.

Для достижения новых рубежей в производстве подсолнечника потребуются количественные и качественные изменения в земледелии, переход на более высокую современную перспективную технологию, которая базируется на комплексном использовании биологического потенциала продуктивности современных гибридов и сортов в разных агроэкологических условиях выращивания, оптимизации водного и питательного режимов в почвах, применении интегрированной системы защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, современных комплексов машин для возделывания, уборки и послеуборочной обработки семян подсолнечника. Она предусматривает выполнение необходимых операций, регламентированных сроками и качеством работ: научно обоснованное размещение подсолнечника в севообороте и строгое соблюдение принципа его возврата на прежнее поле; использование различных по срокам созревания высокопродуктивных, устойчивых и высокотолерантных к основным патогенам технологичных гибридов и сортов; применение ресурсосберегающих, почвозащитных систем основной и предпосевной обработок почвы с учетом ее агрофизических свойств, степени засоренности и видового состава сорняков, защиты от переуплотнения и эрозии, накопления и сбережения влаги; обеспечение оптимального питания растений на основе почвенной и растительной диагностики, применения рациональных, экономически оправданных доз и способов внесения удобрений; оптимальные сроки сева в хорошо подготовленную почву; формирование заданной густоты стояния растений с учетом влагообеспеченности почвы и биологических особенностей включенных в Госреестр сортов и гибридов; уход за посевами; интегрированная система защиты растений от сорняков, болезней и вредителей; предуборочная десикация посевов; своевременная и качественная уборка и послеуборочная обработка урожая; строгая технологическая дисциплина при выполнении всех работ.

Своевременное выполнение перечисленных факторов позволит повысить степень использования биоклиматического потенциала для роста урожайности подсолнечника и значительно повысить качество его семян.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ И ПАТЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В поисках путей решения эффективного механизированного производства сельскохозяйственных культур, в частности, возделывания подсолнечника целесообразно изучить существование и перспективные технологии возделывания указанных культур, а также тенденции развития машин для его реализации. При этом необходимо выявить их положительные и отрицательные стороны, а также узлы и рабочие органы этих машин и орудий, подлежащих усовершенствованию. Поэтому учитывая вышеизложенное проведем литературно – патентный обзор технологий и машин в такой же последовательности в соответствии с указанными положениями.

Лушение и дискование почвы

Цель: измельчение растительных остатков и рыхление поверхностного слоя для сохранения и накопления почвенной влаги, провоцирование всходов семян сорных растений для последующего их уничтожения при вспашке, улучшение качества глубокой обработки почвы[10,14] .

В зависимости от засоренности поля, состояния почвы и предшественника проводят лушение или дискование дисковыми или лемешными луцильниками, а также дисковыми боронами. Растительные остатки грубостебельных культур обрабатывают дисковыми боронами в несколько следов. При средней и сильной засоренности полей корнеотпрысковыми и многолетними сорняками для их подавления используют дисковые и лемешные луцильники.

Комплектование агрегатов. Тип и марку орудий для лушения и дискования выбирают с учетом предшественника, состояния почвы, засоренности поля, его размеров и конфигурации.

Составы агрегатов для лушения и дискования почвы:

Подготовка агрегатов к работе.

Дисковые луцильники и бороны. Проверяют техническое состояние, комплектность и надежность соединения узлов и деталей, при необходимости подтягивают соединение регулируют положение чистиков, затачивают диски.

Дисковая батарея бороны или луцильника должна отвечать следующим требованиям:

Размер фаски - 12-15 мм; толщина режущего кромки-0,3-0,5 мм; зазор между чистиками и дисками – 2-4 мм; допустимое отклонение между дисками - не более 8 мм; допустимый просвет между лезвиями отдельных дисков и регулировочной площадкой - не более 5 мм.

Проверяют и устанавливают давление в шинах опорных колес у борон БДТ-10, БДТ-7, БД-10 - 0,17-0,20 МПа; у луцильников - 0,25-0,26 МПа.

У дисковых луцильников осматривают равномерность сжатия пружин, перекос рам батарей, проверяют гидравлическую систему орудий.

Лемешные луцильники. Проверяют комплектность и техническое состояние. Выступление отвала над лемехом. Не допускается, лезвие лемеха должно быть острым (толщина лезвия по всей длине лемеха не более 1 мм), головки болтов на рабочих поверхностях корпусов должны быть заподлицо с плоскостью лемехов и отвалов, стойки корпусов не должны иметь деформации.

На регулировочной площадке с помощью полевого колеса устанавливают раму луцильника в горизонтальное положение. При этом носки лемеха должны располагаться на одной линии (отклонение не более 5 мм), а лезвие лемехов должно опираться на площадку по всей длине. Зазор между поверхностью площадки и пяткой лемехов допускается не более 10 мм.

С помощью опорного колеса устанавливают глубину, обработки. Для этого под колесо подкладывают бруски, толщина которых на 20-40 мм меньше заданной глубины обработки. На винтовом механизме делают отметку установленной глубины обработки.

Регулируют раскос задней секции луцильника так, чтобы пружина была сжата на половину своей первоначальной длины, а свободный ход штока в штанге составлял 80 мм, доводят давление в шинах до 0,25 МПа.

Машина: Луцильник дисковый прицепной ЛДГ-5А; прицепной гидрофицированный луцильник ЛДГ-10А; полунавесной плуг-луцильник ППЛ-10-2; борона дисковая БД-10А; борона дисковая тяжелая БДТ-7.

Внесение минеральных удобрений

Цель: обеспечение потребности растений подсолнечника в питательных веществах, внесение удобрений в сроки и с высоким качеством при правильной организации и полной механизации работ.

Комплектование агрегатов. Для погрузочно-разгрузочных работ на приготовлении смесей удобрений используют универсальный погрузчик ПТ-0,2 на тракторе Т-25А или самоходном шасси Т-16М (производительность до 20 т/ч), погрузчик-экскаватор ПЭ-0.8Б на тракторе ЮМЗ-6 (грузоподъемность 0,8 т, производительность 5-60 т/ч), ПЭА-1,0 на тракторе ЮМЗ-6 (грузоподъемность 1,0 т, производительность 70-80 т/ч), ПФ-0,75, ПКС-1,6 на тракторе ЮМЗ-6, ленточные конвейеры ПКС-80, КПП-500 с электроприводом (производительность 60-40 т/ч).

Для растаривания, измельчения и просеивания удобрений перед внесением или смешиванием используют измельчитель ИСУ-4 (производительность до 4 т/ч) или агрегат АИР-20 (производительность до 20 т/ч).

Измельчитель слежавшихся удобрений ИСУ-4 измельчает и просеивает слежавшиеся удобрения. Привод от ВОМ трактора тягового класса 6-1,4 или электродвигателя мощностью 7,5 кВт. Агрегат АИР-20 растаривает и измельчает затаренные в бумажные и полиэтиленовые мешки минеральные удобрения, а также измельчает слежавшиеся удобрения с одновременным отделением инородных тел. Привод от ВОМ трактора тягового класса 1,4 или электродвигателя мощностью 30 кВт.

Приготавливают смеси удобрений с помощью стационарной УТС-30 и мобильной УТМ-30 тукосмесительных установок, смесителей-загрузчиков СЗУ-20, загрузчиков сеялок ЗСА-40 и УЗСА-40.

Вносят удобрения культиваторами КПП-2,2 и ГУН-4 осенью, при основной подготовке зяби, а чизель-культиваторами, глубокорыхлителями и растениепитателями-осенью или весной, при выравнивании зяби.

Вспашка

Цель: рыхление почвы на заданную глубину, полная заделка растительных

остатков, минеральных и органических удобрений.

Своевременная и высококачественная пахота не только улучшает структуру верхнего слоя почвы и способствует накоплению питательных веществ и влаги, но и сокращает количество машинно-тракторных агрегатов, повышает их производительность на выполнение последующих обработок.

Пахоту выполняют плугами общего назначения, оборудованными кольчато-шпорными катками для прикатывания сухой почвы или боронами для влажной. При скорости вспашки 7-8 км/ч лучше применять плуги с лемешно-отвальной поверхностью культурного типа.

На полях с большим количеством растительных остатков, с многолетними сорняками рекомендуется использовать плуги с полувинтовыми корпусами или двухъярусные.

Плоскорезная обработка

Цель: разрыхление почвы и уничтожение сорной растительности на стерневых фонах с максимальным сохранением жнивья и других пожнивных остатков на поверхности поля для защиты почв от эрозии.

Комплектование агрегатов. Для почвозащитных обработок используют комплексы и отдельные виды машин. При этом в зависимости от размеров полей применяют машины как с небольшой шириной захвата(БИГ-3А) можно с помощью сцепок комплектовать широкозахватные.

Игольчатая борона БИГ-3А и бороны-мотыги БМШ-15, БМШ-20. Используют для поверхностного рыхления полей, покрытых стерневыми и другими пожнивными остатками на глубину 4-6 см. Производительность агрегата, состоящего из бороны БМШ-20 с трактором К-701, при скорости движения 10 км/ч составляет 20 га.

Культиваторы-плоскорезы КПШ-9, КПШ-11 и КПШ-5. Используют для мелкой плоскорезной обработки на глубину 7-18 см. Агрегатируются с энергонасыщенными тракторами класса 3, КПШ-5.

Тяжелые культиваторы КПЭ-3,8А, КТС-10,1 и КТС-10,2. Используют для мелкой плоскорезной обработки. Агрегатируют с тракторами тягового

класса 3 и 5. На предпосевной подготовке почвы ширину захвата культиватора КПЭ-3,8А при его агрегатировании с тракторами тягового класса 3 увеличивают до 5,1м с помощью боковых надставок. Культиваторы КПЭ-3,8А можно использовать и на ранней весенней культивации глыбистой зяби, оборудовав его гидрофицированным устройством для зубовых борон.

Щелевание

Цель: защита от водной эрозии, улучшение ее водопоглощающих свойств и уменьшение стока воды на склонах при поверхностной, отвальной и безотвальной вспашке, разрушение плужной подошвы.

Комплектование агрегатов. Нарезку щелей для задержания стока талых вод, разрушения плужной подошвы по вспаханной зяби, жнивью, на орошаемых полях проводят с помощью щелерезов-кротователей ЩН-2-140 и ЩН-5-40, щелевателя почвы ЩП-3-70, плоскорезов-щелевателей ПЩ-3 и ПЩ-5.

Для щелевания зяблевой вспашки щелерезы ЩН-2-140 и ЩН-5-40 оборудуют широкими долотами, а при работе на склонах-и валкообразующими устройствами, а щелеватель почвы ЩП-3-70-широкими стойками и долотами.

Допосевное боронование почвы

Цель: Разрыхление и создание на поверхности почвы мульчирующего слоя, способствующего слою, способствующего уменьшению потерь влаги, выравнивание поверхности поля, уничтожение проростков ранних сорняков, создание благоприятных условий для созревания почвы.

Весеннее боронование начинают, как только поспеет почва и подсохнут гребни на 2-3 см.

Комплектование агрегатов. На поздней пахоте, тяжелых и заплывающих почвах используют тяжелые бороны БЗТ-1,0. На средних и легких почвах-средние бороны БЗСС-1,0.

Широкозахватные агрегаты эффективны на больших полях. На полях неправильной формы и небольших размеров применяют легкопереводимые в транспортное положение сцепки.

Для лучшего выравнивания почвы, сохранения почвенной влаги используют зубовые бороны с приваренными сегментами.

Шлейф бороны ЩБ-2,5 агрегируют по 4-7 шт, с тракторами ДТ-75, Т-150. Для составления агрегатов используют сцепки С -11, СП-16.

Ранняя культивация

Цель: рыхление и выравнивание поверхностного слоя почвы до мелкокомковатого состояния, уничтожение проростков однолетних сорняков, а также корнеотпрысковых и зимующих сорняков при активном перемешивании обрабатываемого слоя.

Комплектование агрегатов. Для ранней сплошной культивации используют прицепные КПС-4 и навесные КПС-4Н культиваторы, тяжелые культиваторы КПЭ-3,8А и КТС-10, бесцепочные широкозахватные культиваторы КШУ-12 и КШУ-18.

Прицепной бесцепочный культиватор КШУ-18 агрегируют с тракторами К-700А и К-701, КШУ-12 - с тракторами Т-150 и Т-150К. Культиваторы комплектуют стрельчатými или рыхлительными лапами и пружинными боронками. Рамы культиваторов секционные и на их базе можно составлять агрегаты с шириной захвата 8, 10, 12 м,

Культиваторы КПС-4 агрегируют с тракторами К-700А и К-701, Т-150 и Т-150К, ДТ-75, МТЗ-80, МТЗ-82 и Т-70.

Тракторы К-700А и К-701 агрегируют с четырьмя культиваторами КПС-4 и сцепкой СП-16, два культиватора - со средней частью сцепки СП-16А и тракторами Т-150, ДТ-75. Один культиватор КПС-4Н агрегируют с тракторами класса 3, 2 или 1,4. Культиваторы КПС-4 обязательно оборудуют приспособлением КПЦ-800 для навески борон БЗСС-1,0.

На обработке тяжелых и уплотненных почв применяют тяжелые культиваторы КПЭ-3,8А, КТС-10-1 и КТС-10-2.

Один культиватор КПЭ-3.8А агрегируется с тракторами тягового класса 3, три или четыре - с тракторами тягового класса 5 (при помощи сцепки СП-16А).

При агрегатировании одного культиватора тракторы недогружены. Для эффективного использования их мощности ширину культиватора КПЭ-3.8А увеличивают до 5,1 м с помощью надставок, а для лучшей разделки верхнего слоя оборудуют зубовыми боронами.

Прицепной культиватор КТС-10-1 агрегатируют с тракторами тягового класса 3, а полунавесной КТС-10-2 - с тракторами тягового класса 5 (К-701).

Агрегаты комплектуют с учетом почвенных условий, размера, конфигурации и рельефа полей. Для обработки ровных участков большого размера используют широкозахватные агрегаты с шириной захвата 16-18 м, на полях средних размеров - с шириной захвата 8-12 м. Одномашинные агрегаты применяют для обработки небольших участков неправильной конфигурации с пересеченным рельефом.

Выравнивание почвы волокушами

Цель: создание выровненной поверхности пашни, рыхлого мелкокомковатого слоя и уплотненного нижележащего, что обеспечивает быстрое и равномерное созревание почвы, дружное прорастание сорняков, хорошее качество заделки гербицидов, выполнение других операций.

Комплектование агрегатов. Выравнивают почву прицепами-выравнивателями ВП-8 и ВП-8А, навесными выравнивателями ВПН-5,6, секционными волокушами-выравнивателями, шлейф-боронами ШБ-2,5 широкозахватными выравнивателями почвы с комбинированными рабочими органами ВПШ-15.

Выравниватель прицепной ВП-8 при полной ширине захвата 8 м агрегатируют с тракторами К-700, К-701, а без боковых секций при ширине захвата 6м-с Т-150, Т-150К, ДТ-75. С выравнивателем агрегатируют 6-8 зубовые бороны БЗСС-1,0.

Предпосевная подготовка почвы

Цель: разрыхление поверхностного слоя на глубину заделки семян до мелкокомковатого состояния и выравнивание его, уничтожение проростков и всходов сорняков, обеспечение заделки гербицидов в почву.

Комплектование агрегатов. Агрегаты для предпосевной подготовки почвы выбирают и составляют в зависимости от высеваемой культуры, размеров полей, типа тракторов. Для предпосевной подготовки почвы рекомендуется применять широкозахватные агрегаты на базе гусеничных тракторов.

На полях больших размеров используют широкозахватные агрегаты на базе культиваторов КПС-4 и универсальных сцепок СП-16, С-11, широкозахватные бесцепочные культиваторы КШУ-12 и КШУ-18. Лучшего качества добиваются при работе культиваторами, укомплектованными выравнивающей доской и каточками.

Для предпосевной подготовки почвы на небольших участках комплектуют агрегаты на базе культиваторов УСМЛ-5,4, КШП-8, РВК-5,4. Культиватор УСМК-5,4 агрегатируют с трактором Т-70 или ДТ-7, комбинированные агрегаты РВК-3,6 по одному и по два с трактором Т-150 и средней частью сцепки СП-16, а агрегаты РВК-5,4 и КШП-8- с тракторами Т-150.

Машина ОП-8 агрегатруется с тракторами тягового класса 3, машина ОП-12-с тракторами тягового класса (К-700 и К-701)

Внесение и заделка гербицидов в почву

Цель: сочетание агротехнических и химических приемов борьбы с сорняками, снижение засоренности посевов, повышение производительности труда и предупреждение потерь урожая.

Для эффективного применения химических средств с учетом охраны окружающей среды необходимо хорошо знать фитотоксические свойства используемых препаратов, агротехнические требования к приготовлению рабочих растворов и их внесению, методы определения засоренности посевов и почвы, правила комплектования, настройки и работы агрегатов, личной безопасности.

В зависимости от степени засоренности полей гербициды применяют следующим образом. При слабой засоренности посевного слоя почвы (0-10 см) семенами сорняков (менее 3 млн. шт/га) подсолнечник можно выращивать без

внесения гербицидов, при средней (3-15 млн. шт/га) – их целесообразно вносить ленточным способом, а при высокой (более 1 млн. шт/га) – сплошным.

Комплектование агрегатов

Агрегаты для приготовления рабочих жидкостей. Для приготовления рабочих жидкостей гербицидов используют агрегаты АПЖ-12, а также агрегаты «Пемикс-1002» СТК- и их модификации, стационарные пункты типа СЗС-10 или СЗС-30. При отсутствии специализированных машин для приготовления рабочих жидкостей можно применять водорез датчики ВУ-3,0, ВР-3М, поилки ПЛП-ЮД, а также опрыскиватели, имеющие механическую или гидравлическую мешалку ОВС-А, ОВГ-1А, ОШТ-1, ОПШ15 и др.

Транспортируют воду от водоисточника к пункту приготовления рабочих жидкостей, а рабочую жидкость к опрыскивателям с помощью заправщиков СЗУ-ЗД ЗЖВ-3,2, ЗЖВ-1.8 и машин для внесения удобрений РЖУ-3.6 и РЖТ-4.

В зависимости от используемых технических средств для приготовления и транспортировки рабочих жидкостей, удаленности обрабатываемого поля от стационарного пункта (сети он имеется) и источника воды, а также нормы расхода рабочих жидкостей применяют одну из следующих технологических схем.

Рабочую жидкость приготавливают на стационарном пункте, имеющем необходимый запас воды и пестицидов. С помощью заправщиков ее подвозят к опрыскивателям и заправляют баки на краю поля. Такую схему целесообразно применять при удалении обрабатываемого поля от пункта не более 5 км.

Рабочую жидкость приготавливают на краю обрабатываемого поля с помощью передвижных агрегатов на специально подготовленной площадке. После ее заправщиком подвозят к опрыскивателям и заправляют их. Схему используют при расположении стационарного пункта от обрабатываемого поля на расстоянии более 5 км.

Рабочую жидкость приготавливают на краю обрабатываемого поля передвижными агрегатами и с их помощью заправляют опрыскиватели, которые сами подъезжают к ним. В сравнении с первой и второй схемами

производительность опрыскивателей ОПШ-15 и ОП-2000-2-01 в этом случае снижается на 12-20%. Поэтому такую технологическую схему применяют в случае отсутствия заправочных средств.

Агрегаты для внесения и заделки гербицидов. Для внесения рабочей жидкости гербицидов сплошным способом применяют штанговые опрыскиватели ОП-2000-2-01, ОП-3200, ОПШ-15, ОПШ-15-01, ОМ-630-2, ПОМ-630, а также опрыскиватели «Кертитокс-Голиаф-1». Для этой же цели можно использовать и подкормщики ПЖУ-2,5, ПЖУ-5 и ПЖУ-9.

Вносят гербицид ленточным способом опрыскивателем ПОМ-630, штангу с распылителями которого монтируют или непосредственно на сеялке, или на культиваторе КРН 5.6Л или КМИ,2А.

При комплектовании агрегатов необходимо, чтобы вместимость баков агрегатов для приготовления и подвозки рабочих жидкостей была равной или кратной вместимости бака опрыскивателя.

Выбор орудий для заделки гербицидов в почву определяется в каждом конкретном случае физико-механическим составом почвы, ее влагообеспеченностью, сроками сева, типом гербицида. Наиболее широко для этой цели применяют культиваторы КПС-4, КШП-8, КШУ-12, КШУ-18, УСМК-5,415, дисковые луцильники ЛД Г-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20, а также дисковые бороны БД-10 и БДТ-7, БДТ-10.

Агрегаты комплектуют так, чтобы ширина захвата заделывающего орудия (или суммарная ширина захвата нескольких орудий) равнялась ширине захвата опрыскивателя.

Посев

Цель: проведение сева с оставлением постоянной технологической колеи в оптимальные сроки с заданной нормой высева и заделкой не менее 80 % семян на требуемую глубину во влажный слой почвы с одновременным внесением минеральных удобрений.

Программируемый посев- один из важнейших элементов интенсивной технологии возделывания подсолнечника. Он предусматривает использование в

каждом хозяйстве не менее двух лучших, разных по срокам созревания сортов и гибридов только первоклассного семенного материала, хорошо отсортированного, обработанного высокоэффективными инсектофунгицидами.

Перед посевом уточняют условия последующей уборки урожая. Если при посеве имеется возможность для разворота агрегатов за пределами поля, а при уборке ее не будет, то обязательно обсеивают поле на двойную ширину захвата уборочного агрегата. При этом соблюдают рядность прохождения посевных и уборочных агрегатов.

Основной способ посева -пунктирный, с междурядьями 70 см. Разработан и находит применение пунктирный посев с междурядьями 45 см.

Комплектование агрегатов. Для посева подсолнечника по хорошо разделанной и выровненной почве используют пропашные сеялки: СПЧ-6МФ, СУПН-8, СУПН-8А с колесными тракторами тягового класса 1, 4, широкозахватные 12-рядные сеялки СКПП-12 и СКПН-12 с колесными тракторами тягового класса 2 и гусеничными-тягового класса 3, широкозахватные составные 12-, 16-, 18- и 24-рядные на базе специальных сцепок с гусеничными тракторами тягового класса 3.

Послепосевное выравнивание и уплотнение почвы

Цель: улучшение теплового и водного режимов для дружного прорастания семян и появление всходов подсолнечника, создание условий для эффективной борьбы с сорняками.

Послепосевное выравнивание и уплотнение почвы проводят вслед за посевом. В зависимости от состояния почвы и ее увлажнения применяют зубовые бороны или катки. Гладкие катки используют обязательно со шлейфами, чтобы избежать потерь влаги и ветровой эрозии. Прикатывание особенно необходимо при использовании дисковых орудий для заделки гербицидов.

Комплектование агрегатов. Прикатывают посеvy кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А или водоналивными гадкими ЗКВ-1,4 в агрегате со сцепками С-11А, СП-16А, СГ-21. Для полного использования ширины сцепки

применяют трехсекционные катки и их отдельные звенья.

При использовании тракторов 30 кН применяют сцепки СП-16А и СГ-21. Колесными тракторами класса 14 кН работают на небольших сложных по конфигурации участках со сцепкой С-11А.

Боронование посевов

Цель: создание благоприятного водно-воздушного режима для развития проростков, уничтожение сорняков, формирование при необходимости густоты посевов.

Довсходовое и повсходовое боронование-эффективное средство уничтожения сорняков, в том числе и устойчивых к гербицидам. Позволяет уничтожить 70-90 % ранних и более 50% всходов и проростков поздних сорняков. До сходов посева боронуют через 4-5 дней после сева, когда сорняки находятся в фазе “белых ниточек”, а ростки подсолнечника- на глубине не менее 5 см.

Досходовое и повсходовое боронование-обязательный агротехнический прием при недостаточном действии гербицидов или когда они вносились только в зону рядка, а так же если не вносились.

Комплектование агрегатов. Досходовое и повсходовое боронование проводят легкими и средними боронами. Составы агрегатов для боронования описаны в разделе “Боронование почвы”.

На полях с большим содержанием растительных остатков, на пожнивных и поукосных посевах при поверхностной обработке почвы довсходовое и повсходовое боронование проводят ротационной мотыгой МРН-8,4 в агрегате с тракторами тягового класса 2 и 3.

Работы агрегатов в загоне

Боронуют посева поперек или по диагонали. При первом проходе через 30-40 м останавливаются и уточняют глубину обработки, степень уничтожения культурных растений. При необходимости меняют скоростной режим, регулируют агрегат.

Бороны периодически очищают от растительных остатков.

Перекрытие смежных проходов не должно превышать на 10-15 см.

Обработка междурядий

Цель: уничтожение сорняков, создание благоприятных условий водно-воздушного и питательного режима для развития растений.

Сроки проведения междурядных обработок и их число зависит от количества сорняков и состояния почвы. Если почвенные гербициды “сработали” эффективно, то достаточно одной обработки. Проводят ее, когда растения достигнут высоты 35-40 см. Если действие гербицидов не достаточно эффективно и сорняки не уничтожены боронованием, обрабатывают междурядье в период массового появления всходов сорняков, а также и после проливных дождей и вегетационных поливов на орошении.

Комплектование агрегатов. Обрабатывают междурядье и защитные зоны в посевах подсолнечника при традиционной подготовке почвы и ширине междурядий 70 см культиваторами КРН-4,2А, КРН-5,6Б, КРН-8,4. Культиваторы КРН-4,2 и КРН-8,4-с колесными тракторами тягового класса 3.

С целью борьбы с сорняками в защитных зонах рядков культиваторы оборудуют пропалочными боронками КЛТ-38 и КРН-38, загортачами КРН-52 (левый) и КРН-53 (правый), боронками, изготовленными на местах.

Высокое качество присыпания сорняков в защитной зоне рядка обеспечивают окучники, изготовленные на базе стрелчатых лап. Окучник на базе стрелчатых лап крепят после лап-бритв.

Уход за посевами с междурядьями 4 см осуществляют культиваторами УСМК-5,4, УСМК-5,4 Б, УСМК-5,4 В, КРН-5,6В, КМС-5,4.

В отличие от культиваторов УСМК и КРН новый культиватор КМС-5,4 комплектуется стрелчатыми лапами захватом 180, 140 и 80мм, закрепленными на S-образных пружинах стойках, что обеспечивает повышение качества обработки посевов защитными дисками, приспособлением для вождения агрегата по направляющим щелям.

Культиваторы агрегируются с колесными тракторами тягового класса 1,4 на узких шинах, с колесными тракторами тягового класса 2 на спаренных,

гусеничными тракторами тягового класса 2-Т-70С, Т-90С. При посеве с оставлением расширенных междурядий они могут агрегатироваться с колесными тракторами тягового класса 1,4 и 2, гусеничными тракторами тягового класса 2 и 3 на штатных шинах и гусеницах.

Обрабатывают пожнивные и поукосные посевы подсолнечника культиватором КГВ-4,2. Он оборудован пружинной стойкой с плоскорежущей лапой захватом 410 и 200 мм для междурядий шириной 700 мм и 450 мм соответственно, защитными и окучивающими дисками, прополочными боронками, устройством для ленточного внесения гербицидов.

Культиватор КГВ-4,2 агрегируют с тракторами тягового класса 1,4,2 и 3 (МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100, ДТ-75С, Т-70С).

Для ленточного опрыскивания всходов подсолнечника пестицидами против сорняков используют культиваторы КРН-5,6Б, УСМК-5,4, КМС-5,4 в агрегате с колесными щитками-опрыскивателями ПОМ-630.

Уборка

Цель: Обеспечение сбора семян без потерь при минимальных затратах труда и средств и создание благоприятных условий для возделывания последующих культур.

Комплектование уборочных комплексов. Важным средством обеспечения высоких темпов уборки является создание уборочных комплексов. Количество уборочных устанавливают с учетом площади, урожайности и состояния посевов, продолжительности рабочего дня и длительности уборочных работ. С достаточной точностью это можно выполнить, пользуясь номограммами. Сначала по номограмме определяют производительность уборочных агрегатов, а затем по номограмме потребность количество.

Основой уборочных комплексов являются звенья. Их число определяется площадью убираемой культуры, распределением и созреванием растений.

Подсолнечник убирают зерноуборочными комбайнами СК-5 “Нива” с приспособлениями ПСП-1,5 и “Дон-1500” с приспособлением ПСП-10. Для сбора обмолоченной массы комбайн СК-5 “Нива” оборудуют измельчителем

ПУН- или копнителем, а “Дон-1500”- измельчителем или копнителем.

Для поточной уборки комбайны комплектуют тележками 2ПТС-4-887А.

Очистка семян

Цель: обеспечение высоких пищевых и посевных качеств семян подсолнечника, а также длительное их хранение.

Очистку проводят вместе с уборкой урожая.

Подготовка агрегатов к работе

Перед обработкой урожая подсолнечника все агрегаты и машины должны быть очищены от зерновой и сорной примесей.

Перед началом работ проверяют техническое состояние машин, выполняют техническое обслуживание и при необходимости ремонтируют.

Подбирают и устанавливают в очистительных машинах необходимые решета. При обработке промышленного сырья располагают решета, формы и размеры отверстий которых обеспечили бы отделение семян от крупных и мелких примесей без их потерь в отходы.

Для машин ЗВС-20, ЗВС-20А, ОВП-20, ОВС-25 размеры решет Б1, Б2, В1, Г будут соответственно 9; 2,0; 3,5; 2,0 мм.

Для повышения производительности агрегата ЗАВ-20 увеличивают окно канала, соединяющего завальную яму с приемным бункером нории.

Чтобы уменьшить травмирование семян и замасливание ленты нории, уменьшают скорость ее движения.

Очищенные семена отправляют на заготовительные пункты и маслодобывающие предприятия.

Вторично очищают и сортируют семена подсолнечника на специальных машинах МВО-20, СВУ-20, СВУ-А, входящих в зерноочистительные агрегаты и комплексы, а также поточные линии для подготовки семенного материала. На открытых токах, а также на складах для этой цели используют машины ОС-4,5А и МС-4,5.

Патентные исследования. В настоящее время главной задачей сельскохозяйственного производства является всестороннее развитие и

повышение эффективности всех его отраслей, а также надежное снабжение страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем, обеспечение неуклонного повышения уровня жизни народа.

Решение этих задач находится в прямой зависимости от обработки почвы и от эффективности приемов возделывания сельскохозяйственных культур.

В этой связи актуальность исследования обусловлена созданием культиваторов - плоскорезов в целях совмещения операций предпосевной обработки почвы, которая способствует сокращению затрат энергии, труда и времени, а также снижению вредного влияния предпосевной обработки почвы. Однако они с такими рабочими органами не в полной мере выполняют агротехнические требования. Для устранения этих недостатков требуется переход на принципиально новые машины, рабочие органы которых используют прогрессивные принципы воздействия на обрабатываемую среду[2,4,13,16].

Известно, что предпосевная обработка представляет собой одну из основных агротехнических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур. От качества предпосевной обработки существенно зависит полевая всхожесть семян. Установлено, что для полноты прорастания семян и их развития большое значение имеет физическое состояние, строение и структурно-агрегатный состав почвы. Все это влияет на водно-воздушный режим и определяет весь комплекс биологических и физико-химических процессов, следовательно, и эффективное плодородие почвы[4,6,16].

Поэтому учитывая вышеизложенные предпосылки, стало реальной необходимостью рассмотреть существующие и новые конструкции рабочих органов для предпосевной обработки почвы. При этом из литературно-патентного обзора видна тенденция развития и совершенствования рабочих органов для этой цели, а также новые разработки аналогичных конструкций [4,16].

Так, например, известен рабочий орган культиватора - плоскореза, включающий стойку, закрепленную на ней лапу с режущими кромками.

Кромки выполнены в виде сопряженных отрезков логарифмических спиралей, начальная точка первой, из которой при минимальном угле наклона касательной к режущей кромке расположена на носке лапы. Лапа оснащена закрывками, выполненными в виде продолжения крыльев, изогнутых вверх под углом к горизонту, причем закрывки имеют заточку по контуру. Точка сопряжения отрезков спиралей расположена на пересечении прямых линий, одна из которых касательная по обоим логарифмическим спиральям, а другая соединяет их центры. Выпуклость режущей кромки от носка до точки сопряжения обращена в сторону от продольной оси лапы. Передняя кромка каждого крыла лапы выполнена прямолинейной, а задняя - по параболе, вершина которой обращена вниз, а ветвь - к стойке. Образующие рабочей поверхности каждого крыла выполнены в виде кривых с переходом от параболы к прямой. При движении рабочего органа происходит подрезание пласта с деформацией почвы в боковых направлениях закрывками. За счет срезания со скольжением снижается энергоемкость процесса рыхления. Выполнение рабочей поверхности криволинейной и режущих кромок и по отрезкам логарифмической спирали повышает качество обработки почвы [9].

Недостатками данного изобретения являются отброс почвы в сторону, а это приводит к ухудшению просеваемости эрозионно - опасных частиц на дно борозды; уплотнение дна борозды, а также такое выполнение рабочей поверхности не способствует качественному крошению почвы.

Также известен рабочий орган культиватора - плоскореза, содержащий стойку, лапу с крыльями, имеющими закрывки. Режущая кромка каждого крыла имеет контур в виде плавно сопряженных отрезков логарифмической спирали и выполнена зубчатой. Передняя кромка каждого зуба имеет форму логарифмической спирали, обращенной выпуклостью в сторону направления движения, и размещена с перекрытием в поперечном направлении передней кромки расположенного впереди зуба. Каждый закрывок снабжен зубчатым сферическим диском, установленным с возможностью изменения своего положения по высоте. Тыльная кромка каждого зуба режущей кромки лапы

выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно продольной оси лапы[3].

Недостатками данной конструкции являются низкое качество обработки почвы и значительная энергоемкость процесса рыхления, а также образование гребней из-за наличия и не правильной установки сферических дисков.

Интерес представляет рабочий орган для безотвальной обработки почвы, включающий стойку и закрепленную на ней плоскорежущую лапу. Рабочая поверхность лапы имеет подрезающую и рыхлящую часть. Рабочая поверхность выполнена двойкой выпуклостью вверх кривизны: отрицательной – в подрезающей части и положительной – в рыхлящей части, и снабжена радиально установленными ножами, решетом. Образующая рабочей поверхности лапы, расположена в продольно вертикальной плоскости, проходящей по оси лапы, выполнена в виде плавно сопряженных участков логарифмической спирали. Режущая кромка каждого крыла лапы имеет контур двойкой кривизны, образованный плавно сопряженными участками логарифмической спирали: отрицательной в зоне, прилегающей к носку лапы, и положительной в зоне конца крыла лапы. Такое конструктивное выполнение позволит повысить качество обработки почвы и снизить энергоемкость рыхления[15].

Недостатками данного рабочего органа являются быстрый износ и поломка зубьев такой формы, увеличение энергоемкости рыхления из-за трения решета с почвой и забивание его сорняками и почвой в зоне расположения ножей – стабилизаторов.

Заслуживает внимания рабочий орган орудия для безотвальной обработки почвы, включающий стойку и закрепленную на ней плоскорежущую лапу. Рабочая поверхность лапы выполнена двойкой выпуклостью вверх кривизны: отрицательной - в подрезающей части и положительной – в рыхлящей части. Рабочая поверхность в зоне середины крыльев лапы снабжена радиально зубчатыми плоскими дисками. Диски установлены параллельно продольной оси с возможностью изменения своего положения по высоте. Режущая кромка

лапы имеет контур в виде параболы. Вершина параболы обращена к носку лапы, а ветви – к концам крыльев лапы. Режущая кромка каждого крыла лапы по контуру выполнена зубчатой. Передняя кромка каждого зуба имеет форму половины параболы. Ветвь параболы обращена к концу крыла лапы, вершина – к носку лапы, а ее выпуклость – в сторону направления движения и размещена с перекрытием в поперечном направлении передней кромки, расположенного впереди зуба. Тыльная кромка каждого зуба выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно к касательной, соответствующей точке контура. Угол раствора каждого крыла лапы от носка до точки пересечения прямых линий, одна из которых – касательная к контуру, а другая – проходящая через точку начала следующего зуба перпендикулярно к касательной, выполнен увеличивающимся по форме половины параболы, выпуклость которой обращена к продольной оси лапы, вершина - к ее носку, а ветвь – к концу крыла лапы[18].

Недостатками данного технического решения являются неравномерный износ режущих элементов, имеющих специальные формы, что делает их менее надежными в эксплуатации, а также забивания растительными остатками в области расположения диска на рабочей поверхности.

Кроме того, из обзора литературно – патентных источников также известно, что в последнее время для предпосевной обработки почвы широко используются дисковые и другие ротационные рабочие органы.

Однако они наряду с уменьшением энергоемкости процесса не в полной мере выполняют агротехнические требования по повышению качества обработки почвы. После прохода агрегатов с такими рабочими органами остаются глубокие борозды, и они не способны полностью подрезать сорняки.

В заключении можно сделать вывод о том, что наиболее перспективными с точки зрения агротехнических требований и конструктивной компоновки, являются плоскорежущие рабочие органы с зубчатым лезвием и рифленой рабочей поверхностью.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Биологические особенности

У подсолнечника различают десять фаз вегетации, которые отражают характерные особенности его роста и развития. С ними связаны многие технологические операции, обеспечивающие оптимальные условия для формирования высокого урожая и его качества.

Подсолнечник обладает высокой экологической пластичностью. Он развивает мощную корневую систему, проникающую на глубину до 150-300 см. Это позволяет ему использовать влагу глубоких горизонтов почвы, недоступную для многих других полевых культур.

Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре почвы 4-5 °С, но дружные всходы появляются при устойчивом прогревании почвы на глубине 10 см до 10-12 °С. Этот период является оптимальным сроком сева. Для появления всходов требуется сумма эффективных температур (свыше 5 °С) около 115-120 °С. При таком сроке сева предпосевной культивацией можно уничтожить основную массу проростков и всходов ранних сорняков и обеспечить благоприятные условия для дальнейшего роста и развития растений подсолнечника. Всходы подсолнечника устойчивы к кратковременным пониженным температурам до -3...-5 °С.

Подсолнечник сравнительно засухоустойчив, но поглощает из почвы до 1200-1800 т воды на создание 1 т семян, а суммарно - 3000-6000 т/га. Из них на период от всходов до бутонизации приходится 20-30%, от бутонизации до цветения - 40-50 и от цветения до созревания - 30-40%. Транспирационный коэффициент подсолнечника 470-570. После бутонизации он потребляет влагу из слоя почвы 60-150 см, после цветения - 150-250 см, поэтому решающее значение для формирования полноценного урожая имеет достаточная влагообеспеченность в период цветения-налив семян.

Подсолнечник потребляет из почвы большое количество элементов питания. На создание 1 т семян расходуется 50-60 кг азота, 20-25 кг фосфора, 100-120 кг калия. Особенно много питательных веществ подсолнечнику

требуется в период от бутонизации до цветения, когда идет интенсивный рост и растения быстро накапливают органическую массу. Ко времени цветения подсолнечник поглощает из почвы около 60% азота, 80% фосфора и 90% калия от их общего выноса за весь период вегетации. От третьей-четвертой фаз роста и развития до образования 10-12 листьев, когда закладываются генеративные органы и определяется уровень урожайности, растения подсолнечника предъявляют повышенные требования к фосфорному питанию.

Цветение подсолнечника в пределах корзинки продолжается 5-12 дней, а всего поля - около трех недель. После оплодотворения завязи формируются семечки, накапливаются в ней масло и запасные вещества. Через 20-25 дней после цветения содержание масла (%) достигает максимума, но накопление его продолжается по мере увеличения массы семян, которое завершается на 35-40-й день после цветения (фаза физиологической спелости). В дальнейшем происходит физическое испарение воды из семян и наступает фаза полной спелости. Эту особенность следует учитывать при определении сроков предуборочной десикации и начала уборки подсолнечника.

Подсолнечник - энтомофильное растение, поэтому важным для повышения урожая семян является пчелоопыление, которое уменьшает пустозерность и увеличивает урожай до 0,2-0,3 т/га и более. С этой целью перед цветением подсолнечника необходимо к полям подвозить пасеки из расчета одна-три пчелосемьи на 1 га посева.

2.2 Предшественники и место в севообороте

Подсолнечник предъявляет особые требования к сроку возврата его на прежнее место в севообороте и к предшественникам. Без учета этих требований нельзя получать высокие и устойчивые урожаи, хорошее качество семян для перерабатывающей промышленности и хранения.

Многолетний опыт свидетельствует, что подсолнечник в севообороте должен возвращаться на прежнее поле не ранее чем через восемь-десять лет. Нарушение принципа возврата может привести к массовому поражению заразихой, ложной мучнистой росой, белой, серой, пепельной гнилями,

фузариозом, фомопсисом и другими патогенами, а в конечном счете - к снижению урожая. В обычных многопольных севооборотах подсолнечник должен занимать 8-12% площади, тогда до минимума снижается вероятность поражения его наиболее вредоносными болезнями. Если против заразики, ложной мучнистой росы и фомопсиса районированные гибриды и сорта подсолнечника селекции Всероссийского НИИ масличных культур устойчивы и высокотолерантны, то белая, серая, пепельная гнили, фузариоз могут представлять реальную опасность для культуры. Инфекционное начало этих болезней, кроме фузариоза, в почве теряет жизнеспособность обычно через три-четыре года. Минимальным сроком возврата подсолнечника на прежнее поле следует считать шесть лет. Сокращение срока возврата до четырех лет, как правило, приводит к значительному снижению урожая.

Поскольку подсолнечник развивает мощную корневую систему, его нельзя размещать непосредственно после культур с такой же глубокой корневой системой - сахарной свеклы, люцерны, суданской травы. Эти предшественники сильно иссушают почву на большую глубину, что приводит к дефициту влаги в критический для подсолнечника период (цветение-налив семян). В районах, где осадков выпадает 500-600 мм и более, подсолнечник после этих культур можно высевать через один-два года, в зонах менее увлажненных - через три-четыре. Не следует размещать подсолнечник ранее трех-четырёх лет после сои, гороха, рапса, фасоли, так как эти культуры имеют ряд общих с ним болезней. Лучшие предшественники подсолнечника - озимые и яровые колосовые культуры, хороший - кукуруза на силос. После их уборки есть возможность осуществлять систему агротехнических мер по очищению полей от сорняков, сохранению и накоплению влаги в почве. В районах, где осадков выпадает менее 500 мм в год, подсолнечник целесообразно размещать по пару.

Цель основной обработки почвы - максимальное уничтожение сорняков, особенно многолетних, придание пахотному слою оптимальных агрофизических свойств, накопление и сбережение влаги, предотвращение водной и ветровой эрозии. При всех системах основной обработки почвы с

отвальной вспашкой после колосовых предшественников проводят дисковое лущение стерни на глубину 6-8 см. В различных почвенно-климатических зонах в зависимости от степени и характера засоренности полей после уборки предшественника применяют разные базовые системы основной обработки почвы.

В остальных регионах России применяются такие системы основной обработки почвы, как полупар, пар и противоэрозионная обработка.

2.3 Выбор гибридов и сортов

Для посева необходимо использовать гибриды и сорта подсолнечника, внесенные в Госреестр селекционных достижений, который ежегодно пополняется новыми образцами. Сортообразцы, семеноводство которых селекционные учреждения и фирмы прекращают, из него исключаются. В Госреестре около 200 названий гибридов и сортов для всех зон возделывания подсолнечника в России. Свой выбор для посева необходимо делать на основании данных их испытания на госсортучастках, расположенных в конкретной зоне выращивания подсолнечника, результатов демонстрационных посевов и анализа сортовых посевов гибридов и сортов в конкретных республике, крае, области.

2.4 Обработка почвы

На полях, не засоренных многолетними сорняками, применяют систему улучшенной зяби или полупаровую обработку. При засорении полей многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяк, осот, вьюнок и др.) используют систему послонных обработок, а в южных районах достаточного увлажнения - двукратную разноглубинную вспашку, чтобы истощить запасы питательных веществ в корневой системе многолетников. В районах, где почва подвержена ветровой эрозии, целесообразна система плоскорезных обработок с оставлением на поверхности поля стерни.

Допосевная обработка почвы весной проводится в целях тщательной заделки и выравнивания поверхности поля, уничтожения сорных растений и создания оптимальных условий для высококачественного сева,

обеспечивающего появление ровных и дружных всходов подсолнечника. Весенняя обработка зяби под подсолнечник, как правило, должна быть минимальной, проводится по физически спелой почве с учетом состояния пашни и имеющимися сельскохозяйственными машинами.

Высококачественная, рыхлая и выровненная зябь позволяет ограничиться весной одной предпосевной культивацией орудиями КШУ-12, КПС-4Г и т.п. При этом лучше сохраняется влага в верхних слоях почвы, раньше и дружнее всходят сорняки, которые уничтожаются при предпосевной культивации.

На менее качественной зяби до предпосевной культивации проводят боронование, а на глыбистой, заросшей сорняками и падалицей -выравнивание, рыхление и раннюю культивацию на глубину 8-10 см в агрегате с боронами.

В целях предотвращения чрезмерного уплотнения почвы и потерь влаги не следует в ранневесенний период применять тяжелые колесные тракторы и дисковые почвообрабатывающие орудия.

На полях, обработанных плоскорезами с оставлением на поверхности стерни, допосевную подготовку почвы весной начинают с обработки игольчатой бороной, а затем применяют паровые культиваторы. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян подсолнечника культиваторами в агрегате с боронами и шлейфами.

2.5 Применение удобрений

Удобрения - одно из эффективных средств повышения урожая подсолнечника. Эффективность их применения зависит от биологических особенностей сорта и гибрида, обеспеченности почв доступными формами элементов питания, сроков и способов их внесения. В большинстве районов выращивания подсолнечника, на черноземных и темно-каштановых почвах экономически обоснованным сочетанием удобрения является азотно-фосфорное при соотношении 1:1,5 или 1:1. Внесение калия оправданно только на почвах с небольшими запасами его доступных форм или на легких по гранулометрическому составу.

Система удобрения подсолнечника включает в себя основное удобрение, припосевное (стартовое) и подкормку.

Основное удобрение обеспечивает потребность растений подсолнечника в элементах питания в течение всего вегетационного периода. В качестве основного применяют органические и минеральные удобрения. Из органических наибольшее значение имеет навоз, эффективность которого зависит от условий увлажнения и температурного режима почв. Оптимальной нормой навоза для всех регионов возделывания подсолнечника является 20 т/га. Вносят его машинами типа ПРТ-16 и т.п.

Эффективность минеральных удобрений в большой степени зависит от сроков и способов внесения. Общепринятый прием использования минеральных удобрений - внесение их разово осенью машинами типов МВУ-5, РМУ-8,5, РДУ-1,5 и другими осенью под основную обработку почвы, фосфорных (а при необходимости и калийных) - осенью под зябь, азотных — весной под культивацию в целях предотвращения вымывания азота за пределы верхних слоев осадками в осенне-зимний период.

Внесение фосфорных (и калийных) удобрений весной под культивацию зяби малоэффективно из-за того, что при такой их заделке основная масса удобрений распределяется в самом верхнем, часто пересыхающем слое почвы (0-5 см) вне зоны активной деятельности корневой системы растений.

Норму основного удобрения устанавливают в зависимости от содержания элементов питания в почве, главным образом подвижного фосфора, в связи с высокой корреляцией уровня урожая от содержания элемента, по результатам почвенной диагностики или по данным агрохимических картограмм.

При средней обеспеченности почвы подвижным фосфором рекомендуемую дозу удобрения лучше вносить не под основную обработку почвы, а локально весной одновременно с севом подсолнечника с помощью сеялок, оборудованных туковысевающими аппаратами.

Эффективность подкормки определяется потребностью растений в дополнительном внесении элементов питания, в том числе микроэлементов.

Внутрипочвенная подкормка чаще малоэффективна, потому что внесенные удобрения располагаются далеко от растений и элементы питания становятся недоступными для корней. Наиболее экономически целесообразна подкормка вегетирующих растений подсолнечника сложными удобрениями, содержащими макро- и микроэлементы, при образовании двух-четырех пар настоящих листьев, но не позже десяти листьев, путем обработки посевов акварином, кристаллоном, кемирой и их аналогами по составу элементов питания в дозе 2-3 кг/га. Этот прием можно применять в комплексе с гербицидами, разрешенными для подсолнечника. Некорневая подкормка посевов подсолнечника комплексными удобрениями хорошо дополняет применение микроэлементов для предпосевной обработки семян и локального внесения при севе.

2.6 Подготовка семян и посев

Для посева используют высококачественные, откалиброванные и протравленные семена районированных сортов и гибридов подсолнечника.

Сеют его в хорошо подготовленную почву сеялками точного высева типов СПБ-8К, СПБ-12К «АгросДон», СТВ-107, СТВ-109 «Аист», СУПН-8 и др. Для выравнивания поверхности почвы посевные агрегаты оборудуют шлейфами.

Оптимальные сроки сева подсолнечника определяются устойчивым прогреванием почвы на глубине 10 см до 10-12°C, появлением проростков и всходов ранних однолетних сорняков и наступлением физической спелости почвы. Посев в эти сроки позволяет использовать допосевной период для уничтожения сорной растительности и получить ровные и дружные всходы на 10-14-й день. На засоренных полях и при отсутствии гербицидов важно приурочить срок сева к моменту массового появления ранних сорняков, которые прорастают при прогревании верхнего слоя почвы до 8-12°C, чтобы уничтожить их при предпосевной культивации. В тех случаях, когда применяют почвенные гербициды или поля чисты от сорняков, сев подсолнечника можно начинать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8-10°C.

При посеве подсолнечника в ранние сроки, когда температура почвы не превышает 6-8°C, всходы его появляются с запозданием (на 22-26-й день), бывают недружные, часто изреженные, а посевы быстро зарастают сорняками и сильнее поражаются болезнями. Не следует откладывать посев до появления всходов поздних сорняков (прогревание почвы больше 14-16°C), так как это может привести к неравномерности и изреживанию всходов, ухудшению условий боронования.

При выборе оптимальной густоты стояния растений перед уборкой, что очень важно для получения высокого урожая и его качества, большое значение имеют точный высев заданного количества всхожих семян и равномерное размещение их на площади. На сильно изреженных посевах, при неравномерной густоте стояния растений сильнее развиваются сорняки, что требует дополнительных затрат на их уничтожение, подсолнечник хуже использует плодородие почвы. При излишнем загущении основные запасы почвенной влаги расходуются до цветения растений подсолнечника и может наблюдаться ее дефицит в критический период - цветение-налив семян. В загущенных посевах растения ослаблены, формируют более мелкие семянки, сильнее поражаются болезнями, поэтому изреженные и загущенные посевы - причина снижения урожая и качества семян.

Урожай семян подсолнечника зависит от запасов влаги в корнеобитаемом слое почвы и является определяющим фактором при формировании оптимальной густоты стояния растений. Следует также иметь в виду, что глубина проникновения корней зависит от морфотипа растения: чем выше растение, тем глубже развивается корневая система и тем лучше используется влага нижних горизонтов почвы. Оптимальная густота стояния растений для разных почвенно-климатических зон возделывания подсолнечника зависит и от продолжительности вегетационного периода выращиваемых сортов и гибридов подсолнечника. В зависимости от региона выращивания оптимальная густота стояния растений 30-60 тыс. на 1 га к уборке.

Для получения заданной густоты стояния растений к уборке норма высева семян первого класса с учетом поправки на полевую всхожесть и повреждение всходов в период ухода за посевами должна превышать оптимальную густоту на чистых от сорняков полях на 15-20%, на сильно засоренных - на 25-30%.

2.7 Пример расчета нормы высева семян

Густота стояния растений к уборке 60 тыс. шт. на 1 га, лабораторная всхожесть 96%, чистота 99%, масса 1000 семян 65 г, полевая всхожесть 92%.

$$КС = \frac{ГС \times М1000}{1000} = \frac{6000 \times 65}{1000} = 3,9 \frac{\text{кг}}{\text{га}},$$

где КС - количество семян, кг/га; ГС - густота стояния растений на 1 га; М1000 - масса 1000 семян, г.

$$В = \frac{ЛВ \times ЧС \times ПВ}{10000} = \frac{96 \times 99 \times 92}{10000} = 87,4\%,$$

где В - всхожесть семян, %; ЛВ - лабораторная всхожесть, %; ЧС - чистота семян, %; ПВ - полевая всхожесть, %.

$$ОКС = \frac{НВС \times ГС}{КС} = \frac{4,5 \times 60000}{3,9} = 69231,$$

где НВС - норма высева семян, кг/га.

Количество семян (ОКС) для высева при густоте стояния 60000 растений на 1 га составит:

$$ОКС = \frac{НВС \times ГС}{КС} = \frac{4,5 \times 60000}{3,9} = 69231.$$

Определяем число высеваемых семян на 1 пог. м (для настройки сеялки, сев с междурядьями 70 см - $10000:0,7 = 14286$):

$$69231 : 14286 = 4,8 \text{ шт/м.}$$

Таким образом, число высеваемых семян должно составлять 4,8 шт. на 1 пог. м.

Для получения своевременных и дружных всходов подсолнечника семена необходимо равномерно заделывать во влажный слой почвы. Для этого нужны тщательная настройка и регулировка сеялок.

2.8 Уход за посевами

Уход за посевами подсолнечника включает в себя работы, связанные с уничтожением сорняков и рыхлением почвы.

Безгербицидная и гербицидная технологии возделывания подсолнечника различаются по количеству механических обработок почвы в период ухода за посевами. Первые послепосевные операции - прикатывание, боронование или шлейфование посева.

Прикатывание проводят кольчатыми или кольчато-шпоровыми катками, когда посевной слой чрезмерно рыхлый. Это уменьшает потери влаги, улучшает контакт семян с почвой, создает лучшие условия для проведения последующих боронований. На прикатанной почве ускоряется прорастание семян сорных растений, которые уничтожаются последующими боронованиями. На выровненной и нормально рыхлой почве прикатывание как самостоятельную операцию не проводят. Прикатывающие катки сеялок в достаточной мере уплотняют почву в рядке, чтобы семена подсолнечника имели с ней тесный контакт. На почвах тяжелого гранулометрического состава послепосевное прикатывание уплотняет верхний слой и часто приводит к ухудшению качества последующего боронования и образованию трещин в почве в летний период.

Боронование до всходов осуществляют в период массового прорастания сорняков легкими или средними зубовыми боронами со шлейфами поперек направления посева или по диагонали поля. Предельный срок боронования до всходов ограничивается величиной проростка подсолнечника, который не должен попасть в зону активного действия зубьев борона (0-5 см). При севе в оптимальные сроки на глубину 6-8 см и быстром нарастании температуры - это пятый-шестой день после сева, в более прохладную погоду - шестой-седьмой.

Боронование по всходам проводят для уничтожения поздних и среднеранних яровых сорняков. При использовании почвенных гербицидов этот прием обычно не применяют. Всходы подсолнечника в наименьшей степени травмируются зубьями борона при образовании двух-трех пар листьев при скорости движения агрегата 4-5 км/ч в дневные часы. Боронуют всходы поперек направления посева или по диагонали поля.

До- и повсходовое боронования в сочетании с оптимальным сроком сева обеспечивают такую же степень гибели сорняков, как и при использовании гербицидов.

Междурядные культивации необходимы при засоренности посевов устойчивыми к гербицидам сорняками и для улучшения агрофизических свойств почв. При тщательном уничтожении сорняков предпосевной культивацией, до- и повсходовым боронованиями можно ограничиться двумя междурядными обработками для уничтожения поздних яровых и многолетних сорняков. Культиваторы типов КРН-8,4, КРН-5,6 и КРН-4,2 для обработки междурядий оборудуют плоскорезными бритвенными и стрельчатыми лапами.

Подсолнечник обладает сравнительно высокой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям, но при сильном засорении посевов в течение первого месяца после всходов урожайность его может снизиться на 25-35%. Поэтому важно в максимальной степени уничтожить сорняки в начале вегетации подсолнечника.

Эта проблема наиболее успешно решается применением почвенных гербицидов в допосевной и довсходовый периоды и послевсходовых гербицидов в сочетании с механическими приемами ухода за посевами подсолнечника. На посевах подсолнечника разрешено использовать гербициды.

Почвенные гербициды трефлан, трифлюрекс эффективны против злаковых и некоторых двудольных сорняков (щетинники, куриное просо, марь белая, виды щириц), но требуют немедленной заделки в почву культиватором или средними боронами. Фронтьер оптима, дуал голд, трофи и харнес не имеют такого недостатка, как сильная летучесть, и не требуют немедленной заделки в почву. В засушливых условиях рекомендуется мелкая заделка - не более 5 см. При выпадении осадков в слое почвы 3-10 см создается гербицидный экран, который до смыкания подсолнечника в рядках нарушать нежелательно. Однако к указанным почвенным гербицидам устойчивы амброзия, дурнишник, канатник и др. При наличии таких сорняков следует вносить гезагард в рекомендуемой норме, а для полного уничтожения обеих групп сорняков -

смеси гербицидов, например трефлан при норме расхода 4 л/га с гезагардом в норме 2 л/га или трифлюрекс 4 л/га с гезагардом 2 л/га с заделкой в почву культиватором. Эффективность того или иного препарата зависит от строгого соблюдения требований по их применению: заданная норма, равномерный и хороший распыл, хорошо разделанная почва, так как почвенные гербициды требуют тщательного перемешивания в верхнем слое.

2.9 Химическая защита от вредителей и болезней

Перед посевом необходимо проводить инкрустирование семян подсолнечника от болезней и вредителей.

Эффективно защищает всходы подсолнечника от белой, серой гнилей, фомопсиса, максим, КС в дозе 5 л/т, ровраль - 4 кг/т, альбит - 0,2 л/т. Винцит и винер снимают наружное инфицирование семян и защищают всходы подсолнечника от фомопсиса, белой гнили, плесневения семян. Против ложной мучнистой росы, белой, сухой гнилей, плесневения семян их можно протравить ТМТД в дозе 4-5 л/т. Более эффективно в сравнении с ТМТД применение максима - он защищает всходы подсолнечника от тех же болезней, что и ТМТД, но эффективен еще и от сухой гнили, альтернариоза, фузариоза.

Семена подсолнечника гибридов и сортов, не обладающих устойчивостью к ложной мучнистой росе, необходимо обрабатывать апроном Голд из расчета 3 л/т. С целью защиты семян, всходов и вегетирующих растений подсолнечника на ранних этапах развития от возбудителей белой гнили, фомопсиса и фузариоза рекомендуется инкрустировать семена вермикуленом с прилипателями при норме расхода пасты 0,2 кг/т или жидкой культуры 3 л/т. Расход рабочей жидкости 10 л/т. Инкрустирование рекомендуется проводить в комплексе с препаратами против проволочников и ложной мучнистой росы. Инкрустирование семян подсолнечника композицией на основе вермикулена повышает всхожесть на 4-8%, оказывает ростостимулирующее влияние на всходы, увеличивая массу и длину корня на 10-44,2%, способствует увеличению количества полезной микрофлоры в почве на 37,8% по сравнению

с естественным фоном и, как следствие, восстановлению почвенного равновесия.

С целью уменьшения поражения подсолнечника корзиночной формой белой гнили рекомендуется двукратная обработка вегетирующих растений вермикуленом в конце цветения и через 10-12 дней с нормой расхода пасты 0,2 кг/га или жидкой культуры - 3 л/га. Расход рабочей жидкости при наземной обработке опрыскивателями ОП-22, ОП-18, ОПМ-2500М-24 «Булгар», ОПМ-2001, ОПМ-6000 и другими 300 л/га, при авиационной обработке - 100 л/га.

Своевременное обнаружение очагов вредителей позволяет ограничиться краевыми (локальными) обработками, поскольку на краях полей подсолнечника в первое время концентрируется основная масса фитофагов.

При интенсивном развитии болезней на посевах подсолнечника рекомендуется применение фунгицидов, в период его бутонизации - опрыскивание посевов против фомопсиса препаратом колфуго супер, КС - 1,5-2 л/га, на семеноводческих посевах при отчетливом проявлении симптомов болезней и перед уборкой - удаление вручную растений, пораженных белой, серой, пепельной гнилями, бактериозами, фомопсисом и другими болезнями. Больные растения вырывают с корнем, выносят за пределы поля и сжигают.

2.10 Уборка и послеуборочная обработка

Один из элементов интенсивной технологии возделывания подсолнечника -своевременная и качественная десикация посевов - позволяет ускорить созревание растений, сократить сроки уборки, значительно снизить вредоносность белой и серой гнилей, получить более сухие и качественные семена, повысить качество работы и производительность уборочных машин, а также уменьшить на 1,5 ц/га потери семян.

Десикацию необходимо проводить на посевах подсолнечника:

- поздних сроков сева или пересева;
- при неблагоприятных погодных условиях осенью;
- сильно засоренных высокорослыми сорняками;
- пораженных прикорневыми и корзиночными формами гнилей.

При отсутствии десикантов можно использовать на товарных посевах подсолнечника препараты на основе глифосатов: торнадо, раундап, алаз, сангли, рап, зеро, глитерр, глифос при норме расхода 3 л/га. Действие глифосатов проявляется через 10-15 дней с момента обработки. Соответственно применять их следует за 10-15 дней до уборки урожая при влажности семян не более 35%. Вносить глифосаты на семенных участках недопустимо.

В благоприятные годы для развития основных вредоносных болезней подсолнечника, когда они поражают 15% корзинок и более, рекомендуется проводить десикацию при более высокой влажности семян, но не выше 40%. Обработка посевов десикантами осуществляется с помощью авиации. Расход рабочей жидкости при обработке вертолетом МИ-2 и аппаратами СЛА 5-15 л/га.

В благоприятные годы для развития основных вредоносных болезней подсолнечника, когда они поражают 15% корзинок и более, рекомендуется проводить десикацию при более высокой влажности семян, но не выше 40%. Обработка посевов десикантами осуществляется с помощью авиации. Расход рабочей жидкости при обработке вертолетом МИ-2 и аппаратами СЛА 5-15 л/га.

Более быстрое и сильное действие десиканты проявляют при среднесуточной температуре воздуха выше 14 °С.

Авиационную обработку посевов нужно проводить при скорости ветра не более 4 м/с. При направлении ветра в сторону чувствительных культур расстояние от них до обрабатываемого участка при авиаопрыскивании должно быть не менее 1500 м, а если ветер направлен в противоположную сторону - не менее 100 м.

Объем химической обработки нужно увязывать с возможностями уборки урожая. Если в хозяйстве недостаточно техники для своевременной уборки, десикацию проводят в два срока с интервалом два-четыре дня. При поражении посевов белой и серой гнилями десикация должна проводиться в один срок. Нельзя затягивать сроки уборки после десикации, так как это ведет к потерям

урожая вследствие осыпания семян. При соблюдении всех этих условий десикация дает высокий эффект в части увеличения валового сбора и улучшения качества семян.

Уборку урожая следует начинать, когда влажность семян достигает 10-12%, на семенных участках - 8-10%. В Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, Сибири, где в период созревания подсолнечника бывает неустойчивая погода, уборку начинают при влажности семян 17-19%. Однако при таком сроке уборки необходимо организовать немедленную активную сушку и очистку семян в одном потоке с уборочными работами, иначе влажные семена начинают согреваться, усиливается действие сапрофитных микроорганизмов и в итоге повышается кислотное число масла в семенах, теряются его пищевые и семенные показатели качества.

Убирают подсолнечник зерноуборочными комбайнами «Дон-1500Б», «Вектор» и «Енисей», оборудованными приспособлениями ПСП-10, ПСП-10МП, «Клевер» и УПП-8. Для уменьшения степени травмирования семян подсолнечника частоту вращения барабанов устанавливают в комбайнах «Дон» и «Вектор» 200-1, «Енисей» - 300-1. Зазоры между бичами барабана и планками деки на входе - 45 мм, на выходе - до 28 мм. Для улучшения очистки вороха семян величина открытия жалюзи верхнего решета должна быть не более 12 мм, нижнего - не более 6 мм, удлинителя верхнего решета - не более 14 мм. Угол наклона удлинителя верхнего решета 13-15°. Воздушный поток вентилятора средний.

Ворох семян, получаемый после обмолота корзинок подсолнечника, обычно не пригоден для хранения, так как кроме семян основной культуры содержит различные сорные примеси, имеет повышенную влажность. В этом случае для предварительной очистки вороха подсолнечника применяют машины МПО-50 и МПО-100 в составе зерноочистительно-сушильных комплексов типа КЗС или ОВС-25, а также скальператоры Р1-БК301.300 и А1-Б30 в элеваторной промышленности. Для сушки семян подсолнечника промышленного и семенного назначения лучше использовать сушилки С-10, С-

20 и С-40, сушилки карусельные типа СКУ. При этом температура теплоносителя при обработке товарного вороха должна быть не выше 150-200°C, семенного - 60-65, а температура нагрева семян - соответственно 65 и 36°C.

Дальнейшие первичная и вторичная очистки семян подсолнечника осуществляются машинами ЗВС-20А, ОВС-25С и МС-4,5, СВУ- 5Б.

После доведения семян до влажности 6-8% они могут храниться без порчи в течение длительного времени.

Перечень технологических операций при возделывании подсолнечника приведен в приложении.

2.11 Технологические расчеты

2.11.1 Расчет для составления операционно-технологической карты по безотвальной обработке почвы

Исходные данные: Трактор –ДТ-75М

СХМ – КПЭ-3,8М

Уклон – 2°

Площадь поля – 100 га

Рабочая скорость – 15 км/ч

2.11.2 Определение коэффициента рабочих ходов

Коэффициент рабочих ходов определяется по формуле[10]:

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_{xx}}, \quad (2.1)$$

где S_p - длина рабочих ходов, м; S_{xx} - длина холостых ходов, м.

$$S_p = L_p; \quad (2.2)$$

$$S_{xx} = 6R + 2l, \quad (2.3)$$

где R - радиус поворота, м; l - длина выезда, м.

$$R = 0,9B_p; \quad (2.4)$$

$$L = l_a, \quad (2.5)$$

где l_a - кинематическая длина агрегата, м.

$$l_a = l_1 + l_2, \quad (2.6)$$

где l_1 - кинематическая длина трактора, м; l_2 - кинематическая длина СХМ, м.

$$l_a = 4,105 + 0,84 = 4,94 \text{ м};$$

$$l = 0,5 \cdot 4,94 = 2,47 \text{ м};$$

$$R = 0,9B \cdot 4 = 3,6 \text{ м}.$$

Далее подсчитаем длину холостого хода:

$$S_{\text{ХХ}} = 6 \cdot 3,6 + 2 \cdot 2,74 = 27,08 \text{ м}.$$

Ширина поворотной полосы определяется как:

$$E = 3R + 2l = 3 \cdot 3,36 + 2 \cdot 2,74 = 15,56 \text{ м}. \quad (2.7)$$

Длина рабочего хода:

$$L_p = L - 2E, \quad (2.8)$$

где L - длина поля, м.

$$L = 2000 - 2 \cdot 15,56 = 1968,88 \text{ м}.$$

Определяем коэффициент рабочего хода:

$$\varphi = \frac{1968,88}{1968,88 + 27,08} = 0,98.$$

2.11.3 Определение коэффициента использования времени смены

$$T = \frac{T_{\text{чд}}}{T_{\text{см}}}, \quad (2.9)$$

где $T_{\text{чд}}$ - время, в течении которого агрегат работает на рабочем режиме (осуществляется технологический процесс), ч; $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, $T_{\text{см}} = 7 \text{ ч}$.

$$T_{\text{см}} = T_{\text{чд}} + T_{\text{пов}} + T_{\text{тех.о}} + T_{\text{то}} + T_{\text{физ}}, \quad (2.10)$$

где $T_{\text{чд}}$ - время, в течении которого агрегат работает на рабочем режиме (осуществляется технологический процесс), ч; $T_{\text{пов}}$ - время, затрачиваемое на повороты агрегата в конце загона, ч; $T_{\text{тех.о}}$ - время, затрачиваемое на технологическое обслуживание агрегата, ч; $T_{\text{то}}$ - время, затрачиваемое на ТО в течении смены, ч; $T_{\text{физ}}$ - время, затрачиваемое на восстановление утомляемости механизатора, ч.

$$T_{\text{физ}} = (0,02 + 0,03)T_{\text{см}}; \quad (2.11)$$

$$T_{TO} = (0,04 + 0,05)T_{TO}; \quad (2.12)$$

$$T_{ФИЗ} = 0,025 \cdot 7 = 0,175ч, \quad (2.13)$$

$$T_{TO} = 0,045 \cdot 7 = 0,315ч. \quad (2.14)$$

Далее определим рабочее время:

$$T_P = T_{CM} - (T_{TO} + T_{ФИЗ}) = 7 - (0,315 + 0,175) = 6,51ч. \quad (2.15)$$

Время прохождения агрегата рабочей длины гона:

$$T_{чД} = \frac{L_P}{1000V_P}, \quad (2.16)$$

где V_P - рабочая скорость агрегата, км/ч.

$$T_{чД} = \frac{1968,88}{1000 \cdot 15} = 0,13ч.$$

Время одного поворота агрегата:

$$T_{ПОВ} = \frac{L_{ПОВ}}{1000 \cdot V_{ПОВ}}, \quad (2.17)$$

где $L_{ПОВ}$ - путь, пройденный при повороте, м; $V_{ПОВ}$ - скорость при повороте, км/ч.

$$L_{ПОВ} = 8R + 2e, \quad (2.18)$$

где e - длина выезда, м.

$$L_{ПОВ} = 8 \cdot 3,6 + 2 \cdot 2,77 = 34,34м;$$

$$V_{ПОВ} = 0,7V_{ПОВ} = 0,7 \cdot 15 = 10,5км/ч; \quad (2.19)$$

$$T_{ПОВ} = \frac{34,34}{1000 \cdot 10,5} = 0,0033ч;$$

$$T_{ТЕХ.О} = 0,0172ч.$$

Определим число проходов (циклов):

$$n_{ц} = \frac{T_P}{T_{чД} + T_{ПОВ} + T_{ТЕХ.О}} = \frac{6,51}{0,13 + 0,0033 + 0,0172} = 43,2. \quad (2.20)$$

Исходя из этих данных, определим:

$$T_{чД} = n_{ц} \cdot T_{чД} = 43,2 \cdot 0,13 = 5,62ч; \quad (2.21)$$

$$T_{ПОВ} = n_{ц} \cdot T_{ПОВ} = 43,2 \cdot 0,0033 = 0,14ч; \quad (2.22)$$

$$T_{ТЕХ.О} = n_{ц} \cdot T_{ТЕХ.О} = 43,2 \cdot 0,0172 = 0,74ч. \quad (2.23)$$

2.11.4 Определение производительности агрегата за смену

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{Э}} = B_P \cdot V_P \cdot \tau_{\text{CM}} = 0,1 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 0,8 = 5,6 \text{га} / \text{ч} . \quad (2.24)$$

2.11.5 Определение погектарного расхода топлива

$$\Theta = \frac{Q_1 T_{\text{ЧД}} + Q_2 T_{\text{ПОВ}} + Q_3 T_{\text{ТЕХ.О}}}{W_{\text{CM}}} , \quad (2.25)$$

где Q_1, Q_2, Q_3 - соответственно часовой расход топлива при непосредственном выполнении работы, поворота и ТО ($Q_1 = 13 \text{кг} / \text{ч}$; $Q_2 = 3,8 \text{кг} / \text{ч}$; $Q_3 = 2,1 \text{кг} / \text{ч}$), [17].

$$\Theta = \frac{13 \cdot 5,62 + 3,8 \cdot 0,14 + 2,1 \cdot 0,74}{48} = 1,56 \text{кг} / \text{га} .$$

2.12 Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов

1. Провести аттестацию главных специалистов, бригадиров.

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.07.2018

2. Выбрать нужную литературу, плакаты, презентации и документацию по безопасности труда на производстве.

Ответственный: главный инженер и инженер по ТБ

Срок: 1.09.2018

3. Составить оптимальный график работы и отдыха.

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.08.2018

4. Оснастить помещения (санитарно-бытовые) для работников.

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.10.2018

5. Использовать перспективную систему контроля (например, трехступенчатую) за выполняемым (технологическим) процессом.

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.12.2018

6. Приобрести и переоборудовать новый автобус для перевозки работников

(вахта).

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.11.2018

2.13 Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов

1. Построить душевые кабины для механизаторов (трактористов-машинистов, водителей).

Ответственный: прораб

Срок: 1.08.2018

2. Открыть швейный цех по пошиву специальной одежды.

Ответственный: генеральный директор и заведующий складом

Срок: 1.10.2018

3. Оснастить рабочие места (кабины тракторов, автомобилей) кондиционером и установить вентиляцию в помещениях предприятия.

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.09.2018

4. Приобрести наборы инструментов (комплекты ключей и др.) для каждой техники.

Ответственный: главный инженер и заведующий складом

Срок: 1.04.2018

5. На все мобильные транспортные средства установить бортовые компьютеры.

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.05.2018

6. На силовые и энергетические приводы установить защитные кожухи.

Ответственный: главный инженер и инженер ТБ

Срок: 1.06.2018

2.14 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения производительности труда.

С учётом преобладания умственного или физического труда и его тяжести специалисты механизаторы подразделяются на 2 группы: водители самоходных агрегатов и машин (шофёры, трактористы) и специалисты стационарных установок (мотористы, слесари, электрификаторы). Поэтому работа одних связана с управлением транспорта, с большой психофизической нагрузкой, а других – со сложной координацией движения и работой в непростых условиях (на высоте, в узких помещениях). Это требует выносливости, силы отдельных мышц, специальной координации движений. Занятия по физической культуре для выпускников должны включать следующие виды спорта: гиревой спорт, армспорт, борьбу, гимнастику, спортивные игры и другие виды спорта.

3 ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

3.1 Исходные данные

1. Тяговый агрегат - трактор ДТ-75М
2. Культиватор - КПЭ-3,8

3.2 Назначение и область применения

Устройство предназначено для предпосевной обработки почвы. Относится к сельскохозяйственному машиностроению.

Почвообрабатывающий агрегат предназначен для совмещения нескольких операций, таких как рыхление, перемешивание, выравнивание и частичное уплотнение почвы.

К основным требованиям по разработке относятся - повышение эксплуатационной надежности, качества безотвальной обработки почвы.

Почвообрабатывающее орудие (комбинированная машина), имеет преимущество в том, что оно обладает меньшим тяговым сопротивлением, равномерным устойчивым ходом рабочих органов по глубине и способна выравнивать поля в поперечном направлении.

Существующие аналоги не могут обеспечить высококачественное крошение почвы, обладающей высокой однородностью комков. Кроме того, после прохода таких машин поверхность почвы формируется хаотично. Поэтому, только при комбинировании рабочих органов культиватора последующими дополнительными органами, выполненными в виде своеобразной конструкции, возможно управление процессом крошения и формирования выровненной поверхности поля. Поверхность, обработанной почвы отличается высокой однородностью почвенных комков, что обеспечивает создание оптимальных условий для развития и роста сельскохозяйственных растений [12, 16].

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>			
	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	Ермеев А.Р.				Почвообрабатывающее орудие для предпосевной обработки почвы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	Булгариев Г.Г.						1	13
<i>Н.контр.</i>	Яхин С.М.					Казанский ГАУ каф. МОА 2412с группа		
<i>Утв.</i>	Зиганшин Б.Г.							

3.3 Техническая характеристика проектируемого комбинируемого агрегата

Таблица 3.1 Техническая характеристика

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	КПЭ-3,8М+ Ротационный рыхлитель
1	2	3	4
1.	Тип машины (способ соединения с трактором) прицепной		прицепной
2.	Ширина захвата	м	4,2
3.	Тип рабочих органов - культиватора - ротационных рыхлителей		лапа безотвальная дисковый
4.	Число рабочих органов: - культиватора	шт.	12
	- ротационных рыхлителей	шт.	4
5.	Шаг рабочих органов: - культиватора в ряду	см	96
6.	Шаг между следами рабочих органов культиватора	см	27,5
7.	Число рядов рабочих органов: - культиватора	шт.	3
	- ротационных рыхлителей	шт.	2
8.	Диаметр ротационного рыхлителя	м	0,37
9.	Производительность агрегата	га/ч	4...6
10.	Рабочая скорость	км/ч	до 12
11.	Глубина обработки	см	до 20
12.	Удельный расход топлива трактора ДТ- 75М	кг/га	7,5
13.	Масса: - культиватора	кг	860
	- ротационного рыхлителя	кг	160
14.	Габариты вместе с дополнительным оборудованием: - длина	м	6,0
	- ширина	м	4,2
	- высота	м	1,6
15.	Агрегатируется с тракторами		ДТ- 75М МТЗ-1221

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

3.4 Устройство комбинированного агрегата

Рабочий орган культиватора – плоскореза содержит стойку 1, закрепленную на ней основную лапу 2, имеющего крылья 3 с отогнутыми вверх закрылками 4 и режущими кромками 5, контур 6 которых выполнен в виде плавно сопряженных отрезков логарифмической спирали. При этом он снабжен дополнительными съемными ножами 7 в виде крыльев полой лапы, установленными за стойкой 1 под углом крошения и соединенными с ней посредством кронштейна 8. Причем режущая кромка 9 каждого крыла 10 дополнительных ножей 7 копирует тыльную кромку 11 крыльев 3 основной лапы 2, а расстояние между ними в продольном направлении составляет не менее 100 мм. Кроме того, плоскость режущей кромки 9 крыльев 10 дополнительных ножей 7 расположена ниже плоскости режущей кромки 11 крыльев 3 основной лапы 2. Тыльная кромка 11 крыльев 3 основной лапы 2 снабжена прутками 12 одинаковой длины, расположенными параллельно к плоскости их режущей кромки 5, причем длина прутков 12 больше чем расстояние между тыльной кромкой 11 основной лапы 2 и режущей кромкой 9 крыльев 10 дополнительных ножей 7 в продольном направлении, а расстояние между прутками 12 в поперечном направлении составляет 30 мм. На боковых обрезах крыльев 10 дополнительных ножей 7 установлены наклонно расположенные отвальчики 13 под углом к направлению движения, а их тыльная кромка 14 снабжена прутками 15, имеющими разную длину, причем расстояние между прутками 15 в поперечном направлении составляет 50 мм. При этом ширина захвата дополнительных ножей 7 равна ширине основной лапы 2.

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		3

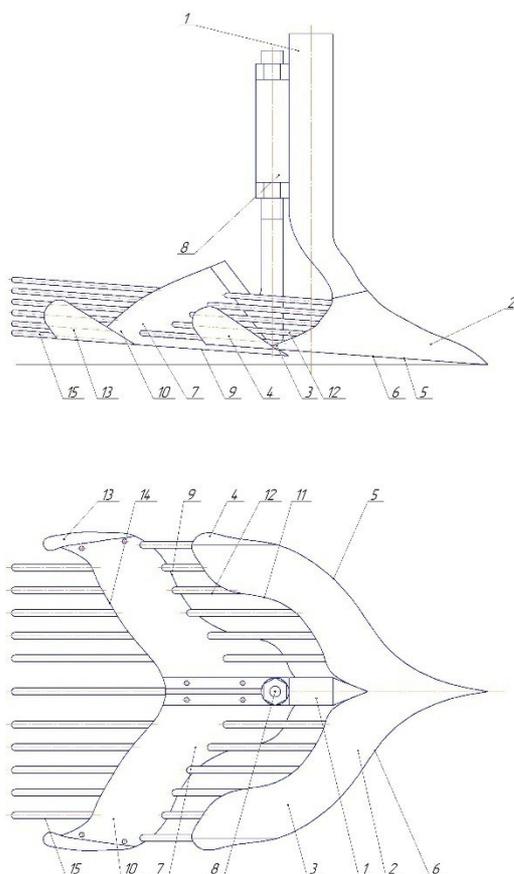


Рисунок 3.1 – Рабочий орган почвообрабатывающего орудия

3.5 Принцип работы комбинированного агрегата

При движении рабочего органа культиватора – плоскореза по возделываемой площади в передней части основной лапы 2 происходит подрезание пласта с деформацией почвы в боковых направлениях изогнутыми вверх закрылками. Далее подрезанный почвенный пласт поступает на прутки 12, которые расположены параллельно к плоскости их режущей кромки 5 лапы 2, вследствие чего происходит излом пласта, а эрозионно – опасные частицы почвы, просеиваются на дно борозды. После чего частично разрыхленный пласт поступает на рабочую поверхность дополнительных ножей 7 и поднимаясь по ней окончательно раскрошится. Наличие отвальчиков 13 способствует захвату пласта и направлению его за стойку 1 с поворотом, перекрывая тем самым ее след, а установленные за дополнительными ножами 7 прутки 15 позволяют выравнивать поверхность поля.

					ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

Таким образом, такое конструктивное исполнение рабочего органа культиватора – плоскореза позволяет повысить качество предпосевной обработки почвы.

3.6 Конструктивные расчеты

3.6.1 Определение основных параметров ротационного рабочего органа

Диаметр рабочего органа определяется по формуле [6]:

$$D = \frac{a \cdot Z_3}{2},$$

где a - глубина обработки, см; Z_3 - количество зубьев, шт.

Для определения количества зубьев рабочего органа используем выражение:

$$Z_3 = \frac{4.4}{1 - \cos \varphi'},$$

где φ' - угол крошения, град.

Расстояние между соседними зубьями – шаг зуба определяется по формуле:

$$S_3 = \frac{\pi D}{Z_3} = 0.26 \cdot D.$$

Для определения следующего параметра зуба – расстояния от вершины зуба до его носка воспользуемся выражением:

$$L_3 = \frac{R \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0,8 \sqrt{0,8 + \frac{2r}{R}} \right) + r}{\cos \alpha'},$$

где R - радиус рабочего органа, мм; r - радиус округления (сопряжения кривой и прямой линии) у вершины выреза зуба, мм; α' - угол скалывания почвы, град.

В результаты проведенных вычислений были определены основные конструктивные параметры рабочего органа: диаметр рабочего органа $D=330\text{мм}$, количество зубьев $Z_3=12\text{шт}$, расстояние между соседними (смежными) зубьями (или шаг зуба) $S_3=85\text{мм}$, расстояние от вершины до носка зуба $L_3=71\text{мм}$.

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

3.6.2 Прочностные расчеты конструкции

3.6.2.1 Расчет раскоса на раму

Определим реакцию R_A в узле крепления раскоса и силу S , растягивающую ее, приняв угол наклона раскоса к горизонту, $a=45^\circ$ [9]:

$$R_A = \frac{G \cdot h}{l},$$

где G – вес конструкции ($G=2205\text{кг}$); h – расстояние от центра масс ($h=0,475\text{м}$); l – ширина конструкции ($l=0,825\text{м}$).

$$R_A = \frac{2205 \cdot 0,475}{0,825} = 1269,5\text{Н};$$

$$S = \frac{R_A}{\sin a} = \frac{1269,5}{\sin 45^\circ} = 1795,5\text{Н}.$$

Определим площадь F и размеры поперечного сечения раскоса:

$$F = \frac{k_d \cdot S}{[G]_p},$$

где k_d - коэффициент динамичности, равный 1,1; $[G]_p$ - допустимое напряжение на растяжение ($[G]_p = 240\text{кг/см}^2$).

$$F = \frac{1,1 \cdot 1795,3}{240} = 8,2\text{мм}^2.$$

Так как раскосов два, то F делится на два:

$$F_1 = F_2 = 4,1\text{мм}^2.$$

Из справочных данных принимаем уголок №4,5 по ГОСТ 8510-72.

3.6.2.2 Расчет диаметра болтов в верхней части раскоса

В креплении болты поставлены с зазором, поэтому расчет на прочность проводится по усилию затяжки болтов, которые связаны с действующей на них нагрузкой S .

$$V = \frac{KS}{fj},$$

где $K > 1,2$ - коэффициент запаса сцепления; j – число стыков, стягиваемых болтом; f – коэффициент трения в стыке ($f=0,1 \dots 1,5$).

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

$$V = \frac{1,4 \cdot 1795,3}{0,1 \cdot 1} = 25134,2H.$$

Внутренний диаметр резьбы определяется из условия совместного действия растяжения и кручения.

$$G_{ЭКВ} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot V}{\pi \cdot [G]_p}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 25134,2}{3,14 \cdot 120}} = 18,6\text{мм}.$$

Принимаем 4 болта по ГОСТ 6111-52 с внешней резьбой

$$d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 6\text{мм}.$$

3.6.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса

Болты работают на растяжение и поэтому внутренний диаметр резьбы определяется по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4R_a}{\pi \cdot [G]_p}},$$

где $[G]_p$ - допускаемое напряжение на растяжение ($[G]_p = 120$).

Так как раскосов 2, то $R_a / 2 = 1269,5 / 2 = 634,75H$.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 634,750}{3,14 \cdot 120}} = 3,6\text{мм}.$$

Принимаем 2 болта по ГОСТ 6111-52 с наружным диаметром $d = M6$.

3.7 Основные положения безопасности к разработанной конструкции

3.7.1 Общие положения (требования) техники безопасности

Требования техники безопасности – это совокупность правил и приемов, выполнение которых создает благоприятные условия труда на сельскохозяйственных машинах, предупреждает несчастные случаи и травмы людей, обслуживающих эти машины.

ГОСТ 12.2.111-85 «Машины сельскохозяйственные навесные и прицепные. Общие требования безопасности» устанавливает правила для каждой группы машин с учетом их устройства и технологического процесса. Однако есть и общие требования техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе с любой машиной[11].

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

К работе с сельскохозяйственными машинами и агрегатами допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие специальные права (тракториста-машиниста, комбайнера, механизатора) и прошедшие инструктаж по безопасной работе с этими машинами.

Работать разрешается только на технически исправных сельскохозяйственных машинах и агрегатах, оснащенных средствами пожаротушения, защитными кожухами карданных валов, передающих энергию от ВОМ или энергетического средства; защитными ограждениями вращающихся частей машин; площадками, подножками, лестницами, поручными, кабинами, тентами и т. п.

При трогании агрегата с места или пуске стационарных машин в работу механизатор (оператор, машинист, тракторист, комбайнер) должен убедиться в том, что обслуживающий персонал находится на своих местах и нет посторонних лиц на агрегате и возле него. После этого механизатор подает сигнал и начинает работу. Порядок и метод подачи сигналов устанавливаются накануне, и персонал, обслуживающий агрегат, должен их усвоить. В процессе работы агрегата (машины) обслуживающий персонал должен находиться на своих местах. Запрещается передавать управление машиной посторонним лицам, пересаживаться на ходу с трактора в машину, соскакивать с трактора или прыгать на него, находиться при движении агрегата на местах, не предусмотренных для этой цели.

Лица, обслуживающие агрегат, должны работать в аккуратной и тщательно заправленной одежде, чтобы не было развевающихся концов и волосы не выступали из-под головного убора. В условиях значительной запыленности воздуха обслуживающий персонал обеспечивают защитными очками и респираторами для предохранения органов дыхания.

Техническое обслуживание и ремонт машины (агрегата) проводят только при неработающем двигателе.

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		8

Железнодорожные пути и шоссейные дороги следует пересекать в специально отведенных местах, убедившись в безопасности переезда. При движении в гору (под уклон) необходимо переходить на I или II передачу с малой частотой вращения коленчатого вала двигателя. Работать и передвигаться в ночное время можно только на агрегатах, оснащенных исправным и хорошим освещением.

3.7.2 Требования техники безопасности при использовании машин для безотвальной обработки почвы

Запрещается работать с удобрениями лицам моложе 18 лет, кормящим матерям и беременным женщинам. Лица, работающие с удобрениями, обязаны пройти медосмотр.

Не разрешается агрегатировать с трактором неисправную сеялку, находиться впереди агрегата, садиться на трактор или сходить с него, очищать сошники, выполнять ремонт и регулировки, стоять на подножке во время движения агрегата, поднимать сеялку с включенным шестеренным мотором привода вентилятора, включать гидромеханизм с земли или стоя на подножке трактора, поворачивать или сдавать назад агрегат с опущенной сеялкой или маркерами.

Запрещается находиться между трактором и сеялкой, а также рядом с сеялкой при навешивании ее на трактор и подъеме в транспортное положение. Проводить техническое обслуживание и устранять неисправности сеялки, навешенной на трактор, разрешается только при подведенных под машину домкратах (подставках) и заглушенном двигателе.

Провода, закрепленные на элементах конструкций посевного агрегата, не должны провисать и касаться подвижных частей сцепки и трактора. Не допускается повреждение изоляции проводов удлинителя [11].

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		9

3.8 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды

Своевременное и четкое действие механизма защиты окружающей среды зависит во многом от работников агропромышленного комплекса (АПК) и, прежде всего, специалистов. Перечислим задачи охраны окружающей среды перед работниками агропромышленного комплекса [7]:

- рациональное использование земли, соблюдение агротехнических, гидротехнических, мелиоративных требований;
- пресечение попыток излишнего выделения земли на промышленные нужды;
- осуществление мероприятий по защите животных и растений от вредителей и болезней;
- соблюдение правил применения пестицидов и гербицидов в водоохраных зонах, также при борьбе с вредителями и сорными растениями;
- строгое соблюдение правил уничтожения запрещенных ядохимикатов;
- предотвращение загрязнения почвы и водоисточников возбудителями инфекционных болезней;
- предотвращение загрязнения окружающей среды водами и навозом крупных животноводческих комплексов;
- установление контроля за эксплуатацией очистных сооружений;
- закрепление объектов загрязняющих окружающую среду под ответственность местных органов;
- защита водных источников от загрязнения и их рациональное использование;
- пропаганда значения экологии окружающей среды с увязкой задач сельскохозяйственного предприятия (производства).

Реализация перечисленных задач экологии окружающей среды может стать гарантией улучшения и сохранения природных ресурсов. При выполнении соответствующих пунктов задач по экологии окружающей среды (с увязкой задач) следует вовлекать в эти мероприятия широкую массу рабочих и служащих предприятия, в целях развития движения по охране природы.

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		10

Для выполнения этих задач расширены полномочия местных органов. В целях воспитания у подрастающего поколения бережного отношения к природе следует периодически производить субботники, воскресники по очистке родников, озеленению участков, прилегающих к территории предприятия.

Сельскохозяйственное предприятие имеет следующие объекты, которые отрицательно влияют на окружающую среду. Это пункт технического обслуживания, мойка, свалка мусора, нефтяное хозяйство. Из этих объектов наибольшие вредные отходы имеют пункт технического обслуживания и старая техника.

Источники загрязнения: продукты, загрязняющие окружающую среду при мойке сельскохозяйственных машин, тракторов, деталей и узлов; при обслуживании топливной аппаратуры и регулировке гидравлической системы тракторов отходами являются нефтяные продукты; при обслуживании аккумуляторных батарей отходами являются пары кислот и щелочей.

Из анализа видно, что пункт технического обслуживания должен оборудоваться системой очистки воздуха, емкостями для сбора отработавших масел.

В настоящее время в мастерских МТП не установлены пылеуловители, катализаторы отработавших газов, бункер для металлолома.

Для улучшения состояния окружающей среды рекомендуются мероприятия согласно ГОСТ 17.00.04-90. А именно: вдоль ограды с внутренней стороны посадить зеленые насаждения; на территории МТП установить ящики для мусора; в цехах установить фильтры очистки воздуха; улучшить хранение нефтяных продуктов в нефтяном хозяйстве; уделять большое внимание пропаганде об экологии окружающей среды; все промышленные объекты (котельные, заправка, гаражи) должны быть расположены на возвышенных местах рельефа и на расстоянии 350-500 м от населенных пунктов.

Таким образом, реализация вышеуказанных мероприятий практически будет способствовать улучшению среды обитания местных жителей.

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		11

Разработанный нами агрегат не оказывает отрицательное влияние на окружающую среду своими выбросами выхлопных газов, а также антропогенным воздействием на почву, а именно, ее уплотнением и разрушением ее естественной структуры. Согласно ГОСТ 15467-75 по выбросу углекислых газов, на трактор устанавливается глушитель с катализатором.

За невыполнение операций по охране окружающей среды установлены административная и гражданская ответственность в виде штрафов. Выполнение контролируют представители М.О.О.С. и природных ресурсов РТ, на основании закона об охране окружающей среды и привлечением местных властей.

3.9 Экономическая эффективность

Получение максимально возможной прибыли при минимуме затрат на единицу продукции - основная задача любого производства в условиях рыночных отношений. На величину прибыли оказывает влияние ряд факторов, в растениеводстве одним из основных является урожайность культур.

Исследования на примере работы сельскохозяйственных товаропроизводителей различных зон Краснодарского края по уровню полученного чистого дохода на единицу площади возделывания подсолнечника выявили прямую зависимость изучаемого показателя от уровня урожайности. Так, в группах хозяйств с минимальным выходом продукции был получен убыток, в то время как с увеличением урожайности прослеживается стабильный рост чистого дохода.

Таким образом, для определения оптимального уровня затрат и структуры себестоимости продукции целесообразно за основную точку формирования прибыли хозяйства принимать именно урожайность.

Не вызывает сомнения тот факт, что величина выхода продукции с единицы площади напрямую связана с уровнем интенсификации производства, при этом одним из основных обобщающих показателей уровня интенсификации производства продукции и эффективности потребления

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		12

ресурсов предприятия является величина производственных затрат в расчете на единицу продукции.

Исследования показали, что оптимальным уровнем затрат на производство маслосемян подсолнечника в 2007 г. является вложение средств в пределах 9 500 руб. в расчете на 1 га посева культуры. Урожайность по данной группе составляет 27,8 ц/га, чистый доход - 23993 руб/га. С уменьшением производственных затрат снижается уровень урожайности, соответственно - и уровень чистого дохода. Данная зависимость подчеркивает необходимость ведения производства с учетом интенсификации.

Однако при интенсификации производства необходимо помнить, что при наращивании затрат материально-денежных ресурсов неизбежно наступает момент, когда дальнейшее вкладывание средств уже перестает окупаться дополнительно получаемой продукцией. Таким образом, важно определить оптимальный уровень интенсивности производства.

При анализе же эффективности затрат собственного производства в условиях рынка необходимо сопоставлять их с показателями успешно работающих соседних хозяйств, что позволит оперативно принимать решения по оптимизации структуры затрат.

					<i>ВКР 35.03.06.427.18.ПРРО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		13

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Урожай и качество растениеводческой продукции в основном зависят от качества выполнения полевых работ. Если они проведены в лучшие сроки с соблюдением правил агротехники, это благотворно сказывается и на урожае. Низкое качество полевых работ ведет к снижению урожая, а плохое качество уборочных работ значительно ухудшает качество и количество получаемой продукции.

Наибольшее значение имеет тщательная подготовка машин к работе, их регулировка и настройка. При этом следует отметить, что большинство сельскохозяйственных машин вначале подвергаются предварительной регулировке и окончательно проверяются и корректируются при первых рабочих проходах, исходя из конкретных показателей качества работы.

Сельскохозяйственные машины своевременно точно могут быть отрегулированы для выполнения заданной технологии только в том случае, если имеются специальное оборудование, приборы и приспособления. Так, все хозяйства должны иметь ровные бетонированные площадки для регулировки машин, разметочные доски, шаблоны и пр.

Однако и правильно отрегулированная машина может выполнять работу с низким качеством, если неверно выбраны режимы ее работы: рабочая скорость, частота вращения рабочих органов, степень загрузки. Так, сельскохозяйственные машины при уменьшении скорости движения агрегата плохо выполняют необходимые технологические операции. Поэтому нужно строго следить за скоростью движения агрегата, не допуская ни значительного увеличения, ни уменьшения скорости согласно диапазону допустимых значений рабочих скоростей, при работе машин с различными тракторами.

Качество полевых работ во многом зависит и от правильной организации их выполнения. Перед началом работы необходимо: разбить поле на загоны, указать (отметить) поворотные полосы, провести линию первого прохода агрегата, отметить места заправки (семенами, удобрениями), устранить или отметить препятствия, мешающие нормальной работе агрегатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов Р.К. Комбинированный стерневой культиватор для минимальной обработки почвы/ Р.К.Абдрахманов, Г.Г.Булгариев, Г.В.Пикмуллин, Р.Р.Юнусов //Наука и практика: Проблемы, идеи, инновации.Материалы IV международной научно – практической конференции. ИНЭКА, г. Чистополь, 2009. - с.26-28.
2. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин/ Е.С. Босой, О.В. Верняев и др.-М.: Машиностроение, 1977-568 с.
3. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ Г.Г. Булгариев, Р.К Абдрахманов, А.Р. Валиев// -Казань, 2009. - 64 с.
4. Булгариев Г.Г. Рабочий орган культиватора плоскореза/ Г.Г. Булгариев, Х.С. Гайнанов// А.С. № 1794329.- Оpubл. в Б.И.,1993, № 6.
5. Буторина М.В. Инженерная экология и экологический менеджмент/ М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П.Дмитриева и др.: Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына.-М.: Логос, 2002.-528 с.: ил.
6. Василенко П.М. Культиваторы /П.М. Василенко, П.Т. Бабий//- Киев, АН УССР, 1961. – 238 с.
7. Васильев Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174с.
8. Вилде А.А. Комбинированные почвообрабатывающие машины. /А.А. Вилде, А.Х. Цесниекс, Ю.П. Моритис и др. // — Л.: “Агропомиздат”, 1986.— 128 с.
9. Гайнанов Х.С. Рабочий орган культиватора – плоскореза / Х.С. Гайнанов, Г.Г. Булгариев// А.С. № 1614767.- Оpubл. в Б.И., 1990, № 47.
10. Есепчук Н.И. Интенсивная технология производства подсолнечника /Н.И. Есепчук, Е.К. Гриднев и др. – М.: Росагропромиздат, 1992. – 224с.
11. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии с.-х. материалов /В.А. Желиговский// - Тбилиси: Изд-во Грузинского СХИ, 1960. – 146с.
12. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве /Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов/ - М.: КолосС, 2003 г.

13. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. — 5-е изд. пераб. и доп. /А.Н. Карпенко, В.М. Халанский// — М.: “Колос”., 1983.—495 с.
14. Лукомец В.М. Перспективная ресурсосберегающая технология производства подсолнечника /В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 56с.
15. Пикмуллин Г.В. Комбинированное почвообрабатывающее орудие для безотвальной обработки почвы / Г.В.Пикмуллин, Г.Г.Булгариев/ - М.:Сельский механизатор ,2009.№5-с.11-13
16. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин /Г.Н. Синеоков, И.М. Панков// - М.: Машиностроение, 1977. – 328с.
17. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные (машины) работы. — изд. 4., перераб. -М.: Россельхозиздат, 1997.—395 с.
18. Юнусов Р.Г. Рабочий орган орудия для безотвальной обработки почвы/ Р.Г. Юнусов, Г.Г. Булгариев, Г.В. Пикмуллин, В.П. Данилов// Патент РФ № 2494589.- Оpubл. в Б.И., 2013, №28.
19. Юнусов Р.Г. Почвообрабатывающее орудие /Р.Г. Юнусов//Инженерная наука – аграрному производству: Материалы международной научно-практ. конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань, 2014.- 179 с

СПЕЦИФИКАЦИИ