

**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 возделывания гороха с разработкой
комбинированного орудия для предпосевной обработки почвы»

Шифр ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ

Выпускник гр. 2211 _____ Хайруллин Т.Г.

Руководитель _____ доцент _____ Булгариев Г.Г.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол №____ от
«__» _____ 2017г.)

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./
 « ____ » _____ 2017г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Хайруллину Тагиру Гусмановичу

Тема проекта: «Механизация возделывания гороха с разработкой комбинированного орудия для предпосевной обработки почвы»

утверждена по ВУЗу № ____ от « ____ » _____ 2017г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта « ____ » _____ 2017г.

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 гороха; 3. Разработка комбинированного орудия для предпосевной обработки почвы; 4. Выводы (заключение).

5. Перечень графических материалов:

Лист 1 – Существующие ротационные рабочие органы для предпосевной обработки почвы; Лист 2 – Схема логической связи факторов для предпосевной обработки почвы; Лист 3 – Общий вид комбинированного орудия; Лист 4 – Сборочный чертеж рабочего органа комбинированного орудия; Лист 5 – Детализация; Лист 6 – Технологическая карта на возделывание гороха.

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

/Хайруллин Т.Г./

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

/Булгариев Г.Г./

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы Хайруллина Т.Г. на тему «Механизация возделывания гороха с разработкой комбинированного орудия 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 3 рисунка, 2 таблицы и приложения. Список используемой литературы содержит 22 наименования.

В первом разделе дан обзор литературных и патентных источников.

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

В третьем разделе разработано комбинированное орудие 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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Обзор литературных и патентных источников.....	9
2 Механизация возделывания гороха.....	23
2.1.Технология возделывания гороха.....	23
2.1.1.Место в севообороте и предшественники.....	23
2.1.2.Биологические особенности.....	25
2.1.2.1. Требования к температуре.....	25
2.1.2.2 Влияние к влаги.....	26
2.1.2.3 Требования к почве.....	26
2.1.3. Удобрение.....	27
2.1.4. Обработка почвы.....	30
2.1.5. Посев.....	31
2.1.5.1. Подготовка семян к посеву.....	31
2.1.5.2. Сроки посева.....	32
2.1.5.3. Способы посева и его площади.....	32
2.1.5.4. Нормы высева семян.....	32
2.1.5.5. Глубина посева семян.....	34
2.1.5.6. Уход за посевами.....	34
2.1.6. Уборка урожая.....	37
2.2. Технологические расчеты.....	39
2.2.1. Расчет для составления операционно-технологической карты на возделывание гороха	39
2.2.1.1. Определение коэффициента рабочих ходов	39
2.2.1.2. Определение коэффициента использования времени смены.....	41
2.2.1.3. Определение производительности агрегата за смену.....	42
2.2.1.4. Определение погектарного расхода топлива.....	42
2.3. Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов.....	42

2.4. Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов.....	43
3 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ НОВОГО УСТРОЙСТВА.....	45
3.1 Конструктивно-технологическая схема нового устройства.....	45
3.1.1 Область применения и назначение конструкции.....	45
3.1.2 Технические данные культиватора с комбинированными рабочими органами.....	46
3.1.3 Конструкция комбинированного орудия.....	47
3.1.4. Технологический процесс работы культиватора.....	50
3.2 Конструктивные расчеты.....	50
3.2.1. Определение основных параметров спирального органа	50
3.2.2 Прочностные расчеты конструкции.....	51
3.2.2.1 Расчет раскоса на раму.....	51
3.2.2.2 Расчет диаметра болтов в верхней части раскоса.....	52
3.2.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса.....	52
3.3 Основные положения безопасности к разработанной конструкции.....	53
3.3.1 Общие положения (требования) техники безопасности.....	53
3.3.2 Требования техники безопасности при использовании машин для посева яровой пшеницы.....	53
3.3.3 Требования техники безопасности при использовании машин для приготовления и внесения удобрений.....	53
3.4 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды.....	54
3.5 Расчет показателей экономической эффективности Комбинированного орудия КПС-4М+РР.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	63
СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	65

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире нельзя недооценить ценность и необходимость такой важной культуры, как горох. Стоит отметить, что горох в СНГ занимает свыше 70 % посевной площади зерновых бобовых культур. Активное и достаточно широкое распространение его обусловлено полезными свойствами, такими как: богатое содержание белка, сбалансированность аминокислотного состава, хорошая усвояемость и высокая урожайность почти во всех природно-климатических зонах.

Не так давно горох использовали в основном как продовольственную культуру на зерно. Сегодня значительно возрастает его кормовое значение и этому есть объяснение. Введя горох в рацион животных, удалось значительно сократить расход кормов, при этом увеличить выход животноводческой продукции и этим самым снизить ее стоимость.

Достаточно широко горох используется в консервной промышленности. Зеленый горошек в консервированном и в свежем виде давно пользуется спросом у населения, так как является диетическим продуктом. Включение в рацион данной культуры стало традиционным во многих странах мира.

Во всех районах возделывания можно наблюдать достаточно высокую урожайность. Она не уступает зерновым, обеспечивая высокую доходность особенно при выращивании на зеленый горошек. Так же стоит отметить, немаловажную роль включения гороха в севооборот. Данный факт способствует повышению плодородия почвы, урожайности и качества продукции новых молодых культур.

Горох благодаря высокой питательности, несомненно, был замечен человеком очень давно. Прямое отношение к возникновению возделываемого гороха могли иметь два вида: горох высокий и горох красно-желтый. Первичными центрами происхождения гороха являются горные районы Юго-Западной Азии, а именно Афганистан, Индия.

Ключевой проблемой сельскохозяйственной отрасли остается увеличение производства зерна и продуктов животноводства. Подъем производства

продуктов животноводства возможен только при создании прочной кормовой базы. В связи, с чем необходимо коренным образом улучшить кормопроизводство, создать в ближайшие годы в каждом хозяйстве, межхозяйственном предприятии достаточный запас кормов высокого качества.

Передовой отечественный и зарубежный опыт показывает, что невозможно решить проблему высокоэффективного использования кормовых ресурсов на базе увеличения только производства зерна. Стало необходимым увеличение производства кормового белка, прежде всего за счет выращивания зернобобовых культур, в частности гороха.

Однолетние бобовые культуры обладают способностью накапливать в семенах и вегетативной массе большое количество высококачественного белка, благодаря этому они так незаменимы и используются как белковые корма. По сравнению со злаковыми культурами содержат в 3 раза больше белковых веществ и обеспечивают самый высокий выход перевариваемого протеина и незаменимых аминокислот с гектара посева.

Расширение площадей и увеличение урожайности зернобобовых культур во многом зависят от комплекса организационных технических приемов. Правильный подбор культур и их сортов для местных почвенно-климатических условий, выбор способов посева, удобрений, своевременный уход за посевами, определение оптимальных сроков и способов уборки на зеленую массу и семена дают возможность повысить их урожай. Хорошо организованная система семеноводства, уборка и послеуборочная обработка зернобобовых значительно способствуют снижению потерь и увеличивают сбор семян с каждого гектара посевов.

Решением поставленной задачи является усовершенствование технологии возделывания гороха, разработка, обоснование технологических и конструктивных параметров комбинированных орудий. Также следует обратить внимание на выполнение агротехнических требований данными орудиями и провести сравнительные технико-экономические расчеты.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ И ПАТЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Литературно-патентные источники охватывают большое количество информации. Из них, по нашей (указанной) теме, прослеживается, что комбинированные агрегаты (посевные, почвообрабатывающие) нуждаются в комплектовании новыми рабочими органами, повышающих качество обработки почвы (рыхления, крошения), посева (посадки), внесения удобрений, и снижающих энергоемкость технологических процессов.

При этом были рассмотрены их конструктивные особенности по трем основным группам: пассивным, ротационным и комбинированным [14, 19, 22].

Литературно-патентный обзор также показывает тенденцию развития и совершенствования почвообрабатывающе-посевных машин с комбинированными рабочими органами для минимальной обработки почвы [1, 6, 7, 11, 13, 15, 16, 21, 22].

Однако анализ указанных работ раскрыл низкое качество выполняемой работы существующих конструкций из-за недостатка совершенных рабочих органов, в полной мере выполняющих агрономические и технические аспекты (требования).

Как стало известно по проделанной работе, минимальная обработка почвы совмещает такие операции как лушение, культивация, прикатывание, боронование и предпосевная (предпосадочная) обработка.

Для реализации указанной обработки почвы в настоящее время применяются дисковые почвообрабатывающие орудия, которые по всем показателям проявляют себя лучше, чем пассивные рабочие органы. Важную роль в обработке почвы играют зубчатые (вырезные) дисковые рабочие органы по таким операциям как крошение, снижение энергоемкости технологического процесса. Но недостатком вырезов на рабочей кромке дискового рабочего органа являются излишнее выворачивание нижних влажных слоев на дневную поверхность поля и отбрасывание почвы, и неустойчивость работы.

Наряду с ними использование дисковых рабочих органов и фрез с активным приводом способствует большим затратам мощности, также

ухудшается качество обработанной почвы.

Также известны ротационные рабочие органы, предназначенные для прикатывания почвы. Однако они обладают большой массой и недостаточно высокой рабочей скоростью, а их форма не соответствует предъявляемым агротехническим требованиям.

Наибольший интерес представляют ротационные орудия с винтовыми рабочими органами, обладающие высоким качеством крошения, низкой энергоемкостью, высокой производительностью.

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в частности озимой ржи, применяются посевные машины с различными рабочими органами (сошниками). Поэтому необходимо рассмотреть тенденции развития и усовершенствования этих устройств.

К настоящему времени разработано большое количество различных типов сошников, которые образуют борозды разной конфигурации по сечению в поперечно-вертикальной плоскости. Каждому из них присущи как положительные, так и отрицательные стороны.

У сеялок для рядового посева точка схода дисков сошников возвышается над дном борозды на 6,3 см. Бороздка при этом получается с коническим гребешком на дне. Это приводит к тому, что при заданной глубине 2-3 см семена попадают на гребешок и остаются практически не заделанными. А при заделке семян на глубину до 10 см почва пересыпается сверху, с точки схода дисков. Это вызывает усиленный износ подшипникового узла, коробление и заклинивание дисков и приводит к ухудшению качества сева.

Узкорядные сошники ввиду большого угла схождения дисков образуют одновременно две бороздки с межстрочным холмиком и семена, попадая на его наклонные стенки по высоте, оказываются заделанными на разную глубину. При этом в обоих случаях дно бороздки уплотняется, влажный нижний слой выносится на поверхность почвы и иссушается.

Значительный интерес представляют комбинированные бороздообразователи, выполненные в виде дисков, установленных под

некоторым углом атаки и наклона к вертикали в комбинации с анкерным бороздообразователем. Их используют, в основном, с целью уменьшения ветровой эрозии почвы и сохранения влаги. Важным их преимуществом является то, что они практически не выносят и не отбрасывают влажные частицы нижнего слоя на поверхность, а семена, уложенные в бороздку, тут же укрываются почвой приподнятой верхней поверхностью диска. Такие рабочие органы сеялок позволяют работать на повышенных скоростях. Однако, они предназначены только для рядового посева.

Образование борозды наральниковыми рабочими органами обеспечивает качественную работу на окультуренных почвах, имеющих мелкокомковатую структуру и лишенных растительных остатков. При этом дно бороздки получается ровным и несколько уплотняется. Однако, анкерные сошники с острым и прямым углом вхождения обычно обволакиваются растительными остатками, что ведет к нарушению образования бороздки. В результате семена заделываются на разную глубину.

Анкерные сошники с тупым углом вхождения в почву (килевидные), имея переднюю грань, выполненную по кривой, обеспечивают проскальзывание растительных остатков. Они образуют уплотненное дно конической формы за счет смещения частиц почвы в низшие слои. Такие сошники не перемешивают слои почвы и обеспечивают более равномерную заделку семян на глубине, что особенно важно при посеве мелкосемянных культур и трав.

В последнее время находит распространение рабочий орган, представляющий собой комбинированный сошник типа культиваторной лапы. Семена в нем подаются через полую стойку. Бороздка для семян лаповыми сошниками образуется с ровным дном с заданной шириной захвата и свободной полостью для возможности рассева семян.

Лаповые сошники достаточно качественно обрабатывают почву, образуют уплотненное ложе и обеспечивают возможность подпочвенно-разбросного посева, обеспечивающего удовлетворительную площадь питания растений.

Общим недостатком всех таких органов является недостаточность

пространства в полости лапы для качественного рассева семян. Кроме того, при работе на почвах повышенной влажности (свыше 25%) и наличии растительных остатков они забиваются, ухудшая качество работы, а при работе на больших глубинах поверхность почвы получается комковатой, что снижает полноту всходов.

Большой интерес представляет активные бороздообразователи типа горизонтально расположенных дисков конической формы, у которых распределителем семян служит поверхность вращения с криволинейной образующей, направленной вогнутостью вниз. Исследования бороздообразователей-дисков сферической формы показали их высокую работоспособность и равномерность распределения семян на дне борозды. Недостатком сеялки с такими рабочими органами является сложность их конструкции.

Общим недостатком лаповых и дисковых органов является то, что они обеспечивают хорошее качество работы только в условиях строгой горизонтальной плоскости. В противном случае дно бороздок получается конической или сферической формы, что приводит к нарушению качества сева. Кроме того, подобные рабочие органы не пригодны для посева семян на малую глубину.

Послепосевное уплотнение почвы способствует улучшению влагообеспеченности прорастающих семян. Однако, поверхностное уплотнение почвы приводит к ряду отрицательных явлений: ведет к иссушению за счет восстановления капиллярности в верхних слоях, распыляя верхние слои и уплотняя их, создает условия для образования корки и другие.

Л.С. Роктанэн отмечает, что для повышения продуктивности растений важное значение имеет уплотнение более глубоких слоев. Он рекомендует прикатывать почву на глубине залегания семян конусообразными катками, идущими в раскрытой борозде. По результатам его исследований это создает хорошие условия для прорастания и развития всходов. Такой подход привлекает к себе внимание как исключая вышеназванные недостатки

поверхностного прикатывания.

Передовой опыт показывает, что повышение скорости посевных агрегатов на 0,3 м/с позволяет поднять их производительность на 10...12%. Однако, скорость движения ограничивает качественные показатели посева, хотя среди исследователей нет единого мнения о влиянии скорости поступательного движения на качество работы. ВИСХОМ и ВИМ в условиях Кубани и Подмосковья провели экспериментальные исследования дисковых и килевидных сошников разных конструкций на скоростях до 4,0...6,0 м/с. Полученные, в полевых исследованиях, результаты подтвердили ухудшение равномерности глубины заделки семян на повышенных скоростях. При этом часть семян оказывается на поверхности поля.

Исследования технологии посева зерновых культур, проведенные в условиях Среднего Поволжья, свидетельствуют, что с изменением скорости с 2,2 до 3,5 м/с производительность агрегатов увеличивается на 4,5%. Однако, с увеличением скорости с 1,5 до 3,5 м/с снижается полевая всхожесть на 15,2%. Ухудшение качества посева с повышением скорости движения отмечается и во многих хозяйствах. Также отмечается, что при существующих конструктивных параметрах сошников и сеялок увеличивать скорость движения агрегатов на посеве яровых культур выше 2,2...2,5 и озимых более 3 м/с нецелесообразно.

Исследования, проведенные в некоторых зарубежных странах, также указывают на отрицательное влияние повышенных скоростей на качество сева.

Исследование результатов этих исследователей нашли отражение в выпускаемых нашей промышленностью зерновых сеялок типа СЗ-3,6, СЗП-3,6 и их модификациях, которые не уступают аналогичным образцам зарубежной техники. Приведенные ВИМ, ВИСХОМ и ГСКБ по посевным и комбинированным машинам исследования позволили создать сеялки, способные работать на повышенных скоростях.

Представляет практический интерес комбинированный сошник вдавливающего действия, который состоит из килевидного бороздооткрывателя и прикатывающего катка. При этом бороздообразователь, являясь

семяннаправителем, слегка отодвигая с поверхности комочки почв образует предварительную неглубокую бороздку и высевает семена. Затем массивный чугунный каток вдавливают семена в почву и доводит их до заданной глубины. Исследования показали, что при этом способе посева зона залегания семян уплотняется, а верхняя часть борозды остается рыхлой, что создает благоприятные условия для прорастания семян. Осуществляя посев с междурядьем 58 мм обеспечивается равномерная площадь питания семян. В опытах всходы появлялись на 2-3 дня раньше, чем на контроле, отмечается лучшая кустистость, что привело к повышению урожая.

Аналогичную конструкцию предлагает ВНИИ масличных культур. В этом рабочем органе, в отличие от предыдущего, направитель семян сошника выполнен по криволинейной образующей. Однако, эти рабочие органы могут работать лишь на глубине от 2,5 до 5 см, они материалоемки, на засоренных участках и влажных почвах качество их работы ухудшается.

В Казанском СХИ совершенствована технология посева семян и разработан подпочвенно-прессовый способ. Разработанный комбинированный рабочий орган для осуществления этого способа посева состоит из лапового бороздораскрывателя с развитыми боковыми стенками, между которыми к стойке шарнирно крепится уплотняющий каток, обод которого выполнен из эластичного материала. При размещении семян на одинаковую глубину с образованием плотного контакта с почвой создается более благоприятный тепловоздушный режим. Это способствовало появлению всходов на 2-3 дня раньше по сравнению с рядовым посевом, повысило полевую всхожесть и урожай. К недостаткам этого рабочего органа следует отнести залипаемость почвой, высокая энергоемкость рабочего процесса и невозможность использования его для работы на повышенных скоростях.

Ротационная мотыга (а. с. 614760).

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к орудиям для обработки пропашных культур, например, хлопчатника.

Цель изобретения - разрушение почвенной корки в неровностях посевных рядков. Это достигается тем, что оси пальцевых дисков ротационной мотыги выполнены коленчатыми и шарнирно соединены посредством рычагов с подпружиненной штангой.

Ротационная мотыга включает раму и шарнирно закрепленные на ней посредством звеньев и подпружиненной штанги секций рабочих органов, выполненные в виде свободно вращающихся пальцевых дисков, последовательно установленных на параллельных осях, закрепленных на рамках, причем оси пальцевых дисков выполнены коленчатыми, установлены в опорах и снабжены разъемами, а подпружиненная штанга посредством шарниров, а также рычагов связана с коленчатыми осями пальцевых дисков.

Работает мотыга следующим образом. При движении ротационной мотыги пальцевые диски секции разрушают почвенную корку вблизи культурных растений полосами с обеих сторон рядка. При встрече пальцевых дисков со впадинами под действием подпружиненной штанги усилие передается на рычаги балансира типа. Рычаги в свою очередь нажимают на коленчатые оси и поворачивают их вокруг опор до соприкосновения пальцевых дисков с поверхностью обрабатываемой площади, тем самым обеспечивается контакт неровностей с пальцевыми дисками. При наезде пальцевых дисков на гребень увеличивается выгибающий момент на пальцевых дисках вокруг опор коленчатых осей, направленный в сторону, противоположную направлению движения агрегата, в результате чего коленчатые оси проворачиваются вокруг своих опор в обратном направлении. Таким образом обеспечивается разрушение почвенной корки в неровностях рядков.

Для облегчения монтажа и ремонта секций рабочих органов коленчатые оси выполнены разъемными.

Ротационная мотыга, включающая раму и шарнирно закрепленные на ней посредством звеньев и подпружиненной штанги секции рабочих органов, выполненные в виде свободно вращающихся пальцевых дисков, последовательно установленных на параллельных осях, закрепленных на

рамках, отличающаяся тем, что, с целью разрушения почвенной корки в неровностях посевных рядков, оси пальцевых дисков, выполнены коленчатыми и шарнирно соединены посредством балансирных рычагов с подпружиненной штангой.

Почвообрабатывающее орудие (а. с. 1021354), содержащее по крайней мере одну пару последовательно установленных на поперечных осях вращающихся рыхлителей, выполненных в виде ленточных спиралей с противоположным направлением навивки, отличающееся тем, что, с целью улучшения мульчирования почвы и заделки растительных остатков, оси рыхлителей кинематически связаны между собой, а диаметр и шаг спирали первого рыхлителя соответственно равны диаметру и шагу спирали второго рыхлителя.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению и может быть использовано для мульчирования почвы и заделки растительных остатков, например, в конструкциях жаток.

Цель изобретения - улучшение мульчирования почвы и заделки растительных остатков.

Указанная цель обеспечивается тем, что оси рыхлителей кинематически связаны между собой, а диаметр и шаг спирали первого рыхлителя соответственно равны диаметру и шагу спирали второго рыхлителя.

Устройство включает корпус жатки, навеску, передний правый спиральный рыхлитель, передний левый спиральный рыхлитель, делитель, задний правый спиральный рыхлитель, задний левый спиральный рыхлитель и кинематическую связь рыхлителей, выполненную в виде цепной передачи. Каждый спиральный рыхлитель содержит спирально-пластинчатую пружину с односторонней заточкой, закрепленную на концах оси, фланцы с ограничивающими кольцами (которые выполнены в виде 4-х лопастных крыльчаток) для обеспечения незабиваемости пружины в области соединения ее с фланцем и предотвращения чрезмерного заглубления рыхлителей в почву (глубже, чем на 4-5 см), упор и корпус с подшипниками. Диаметры рыхлителей

позволяют расположить их под днищем жатки. Упоры, расположенные на серединах осей, установлены для предохранения пружин от осевого сгуживания, чем сохраняется их постоянный шаг по всей длине осей. Два рыхлителя выполнены с правосторонней навивкой пружин, а остальные рыхлители - с левосторонней навивкой для обеспечения качественного измельчения поверхности почвы и выравнивания микрорельефа поля. Витки пружин двух рыхлителей смещены в осевом направлении относительно витков остальных рыхлителей на половину шага пружин для обеспечения полноты обработки почвы.

Устройство работает следующим образом.

При движении жатки по полю рыхлители за счет взаимодействия с почвой приводятся во вращение. Кинематическая связь обеспечивает также вращение рыхлителей с подрезанием жнивья. Вращающиеся рыхлители, копируя рельеф поля, осуществляют смещение верхнего слоя почвы на глубине 4-5 см, дробление почвенной корки, измельчение жнивья, корневищ сорняков и выравнивание микрорельефа поля.

Таким образом данное почвообрабатывающее орудие обеспечивает улучшение мульчирования почвы и заделку растительных остатков. Изготовление рыхлителей с противоположными направлениями навивок обеспечивает погашение осевых усилий, повышение надежности устройства и упрощение его ремонта. Эксплуатация орудия позволяет увеличить урожайность озимых культур за счет сохранения запасов влаги в почвенном горизонте, уменьшить энергозатраты при зяблевой вспашке и исключить технологическую операцию лущения стерни, проводимую отдельным агрегатом.

Почвообрабатывающее орудие (а. с. 1526590).

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению и может быть использовано для поверхностной обработки почвы. Цель изобретения - снижение энергоемкости обработки почвы.

Почвообрабатывающее орудие содержит последовательно установленные

на раме ротационные рыхлители, связанные между собой цепной передачей. Каждый рыхлитель выполнен в виде валов, на которых посредством упругих элементов закреплены спирально-пластинчатые рабочие органы с зубчатой передней кромкой. Крепление спирально-пластинчатых органов с валом осуществляется посредством размещения упругого элемента в отверстии кронштейна, закрепленного на рабочем органе.

Почвообрабатывающее орудие содержит раму, на которой последовательно установлены ротационные рыхлители. Каждый рыхлитель представляет собой установленный перпендикулярно направлению движения орудия вал, на котором закреплен спирально-пластинчатый рабочий орган. Направление навивки спирали на валах противоположное. Передние кромки пластинчатых рабочих органов имеют вырезные треугольные зубья. На концевых частях каждого спирально-пластинчатого рабочего органа посредством болтов прикреплены Г-образные кронштейны. Г-образный кронштейн имеет отверстие.

На концевых частях валов установлены фланцы. Каждый фланец состоит из двух полых полуколец с отверстиями. Полукольца соединены болтовыми соединениями. В отверстиях полуколец установлены радиально направленные упругие элементы. Один из элементов размещен в отверстии Г-образного кронштейна. Валы соединены между собой цепной передачей с величиной передаточного отношения к заднему валу больше единицы. Цепь закрыта кожухом. К кожуху прикреплен ограничитель заглубления рабочих органов - регулируемая по высоте опорная лыжа.

Почвообрабатывающее орудие работает следующим образом. При движении по полю рыхлители вращаются от сцепления треугольных зубьев с почвой, разбивают крупные комья почвы и перемешивают ее верхний слой, равномерно распределяя его по ширине захвата. За счет регулировки высоты опорных лыж глубина обработки почвы устанавливается 4-5 см. Вследствие того, что величина передачи от первого вала к последующему составляет больше единицы, первый рыхлитель вращается с подтормаживанием, а

последующий с буксованием. Это обеспечивает более интенсивное измельчение сорняков, дробление почвенной корки и создание мульчирующего слоя. Соединение спирально-пластинчатых рабочих органов с валами посредством свободно размещенных в отверстиях Г-образных кронштейнов упругих элементов обеспечивает возможность совершения осевых, крутильных и иных колебаний. Это обеспечивает оптимальные условия работы спирально-пластинчатых рабочих органов в почве и их самоочистку.

Формула изобретения.

1. Почвообрабатывающее орудие, содержащее раму, на которой последовательно установлены ротационные рыхлители, каждый из которых выполнен в виде расположенного перпендикулярно направлению движения вала с закрепленным на его концах посредством фланцев спирально-пластинчатым рабочим органом с заточкой, при этом валы связаны между собой цепной передачей и имеют средства для ограничения заглубления рабочих органов, отличающееся тем, что, с целью снижения энергоемкости обработки почвы, передняя кромка каждого спирально-пластинчатого рабочего органа имеет треугольные зубья, а каждое соединение рабочего органа с валом выполнено в виде прикрепленного к концевой части спиральной пластины Г-образного кронштейна с отверстием и размещенного в последнем упругого элемента, радиально установленного на фланце.

2. Орудие по пункту 1, отличающееся тем, что величина передаточного отношения между валами ротационных рыхлителей больше единицы.

Почвообрабатывающее орудие (а. с. 1586541). Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению.

Цель изобретения - повышение эксплуатационной надежности и качества предпосевной обработки почвы.

Почвообрабатывающее орудие содержит раму, выполненную в виде поперечного бруса и двух секций - верхней и нижней. Секции шарнирно установлены на бресе и связаны с ним посредством гидроцилиндра. На секции смонтированы стрелчатые лапы с механизмом регулирования их положения на

высоте. На секции установлены две параллельно размещенные секции шнеков, связанные с секцией посредством тяг, механизма регулирования их положения по высоте и цепей для фиксации секций в транспортном положении. Для регулирования положения шнеков по высоте механизм снабжен пружинными элементами и регулировочными отверстиями. Шнеки выполнены в виде двухзаходных пластинчатых пружин, которые установлены на несущем валу свободно, а их концы связаны с валом посредством креплений. Пластинчатые пружины имеют геликоидальную форму, при этом передний шнек имеет левую навивку, а задний шнек - правую навивку. Шнеки соединены между собой кинематической связью, выполненной в виде кулисно-рычажного механизма и цепной передачи. Кулисно-рычажный механизм приводится во вращение шнеками от сил реакции почвы. Цепная передача обеспечивает конкретный режим работы шнеков в соответствии с агротехническими требованиями выполняемой операции за счет установки сменных звездочек, при этом передаточное отношение механизма и передачи равно 0,4...0,6.

Регулировка положения лап и шнеков по глубине осуществляется независимо посредством механизмов соответственно в зависимости от физико-механических свойств почвы.

Почвообрабатывающее орудие работает следующим образом. При движении орудия лапы обрабатывают почву на установленную глубину, а шнеки рыхлят ее на глубину заделки семян данной культуры. Шнеки, вращающиеся за счет сил сцепления пластинчатых пружин с почвой и дном борозды, обрабатывают верхний слой, выравнивают его в продольном и поперечном направлениях и одновременно осуществляют уплотнение верхнего слоя почвы в зоне заделки семян. При этом за счет сцепления частиц почвы с поверхностью пластинчатых пружин производится мульчирование поверхности поля.

Жесткость каждого из элементов механизма обеспечивает суммарное усилие, по крайней мере в два-три раза превышающее силу тяжести шнеков. Этим достигается использование элементов для подъема шнеков из рабочего

положения в транспортное. Кулисно-рычажный механизм и цепная передача обеспечивают работу шнеков в режиме торможения со скольжением относительно поступательной скорости на 25-30%, что отвечает более качественной обработке почвы под посев согласно агротехническим требованиям, предъявляемым к поверхностной обработке почвы. Передаточное число, равное 0,4...0,6, обеспечивает режим взаимного торможения шнеков.

Формула изобретения.

1. Почвообрабатывающее орудие, содержащее параллельно установленные на раме секции шнеков, выполненные в виде пластинчатых пружин, и горизонтальную ось, которая посредством передачи связана с осью каждого из шнеков, при этом передача, связывающая горизонтальную ось с осью одного из шнеков, выполнена цепной, отличающееся тем, что, с целью повышения качества предпосевной обработки почвы и эксплуатационной надежности, орудие снабжено смонтированными на раме и расположенными перед секциями шнеков стрелчатými лапами, а передача, соединяющая горизонтальную ось с осью другого шнека, выполнена в виде кулисно-рычажного механизма.

2. Орудие по пункту 1, отличающееся тем, что каждый из шнеков выполнен двухзаходным и имеет геликоидальную форму.

3. Орудие по пункту 1, отличающееся тем, что стрелчатые лапы и секции шнеков снабжены независимыми механизмами их регулирования по высоте.

4. Орудие по пункту 1, отличающееся тем, что передаточное отношение цепной передачи и кулисно-рычажного механизма равно 0,4...0,6.

За рубежом разработаны аналогичные конструкции такие как: шнековые орудия (США), рабочим органом которой является спиральный шнек; орудие по патенту США №2513186, включающее две спиральные горизонтальные шнеки, расположенные один за другим, при этом направление витков спирали на шнеках противоположные; шнековый градоделитель (Англия), рабочие органы которого представлены в виде роторов с двумя спиральными шнеками, расходящимися от середины с разным направлением витков.

Однако вышеперечисленные орудия имеют рабочие органы жесткого типа. Поэтому происходит залипание их почвы.

Кроме того, известна винтовая борона по патенту Англии №1352505, которая оснащена рабочими органами в виде лопастей образующими шнек.

Они хорошо выравнивают поверхность поля, улучшают смещение почвы в поперечном направлении. Однако они не снижают устойчивости хода по глубине, копирование рельефа почвы, а также подрезание сорняков.

Также известен шнековый рабочий орган навесного почвообрабатывающего агрегата (Германия), представляющий собой горизонтальный вал с радиальными шнековыми лопастями. Они хорошо срезают гребни борозд, засыпают впадины, колеи и измельчают комья почвы.

Заслуживает внимания по своей конструкции каток с режущей кромкой в виде спиралей (Германия), где рабочий элемент выполнен в форме спирально-пластинчатой пружины. При этом рабочий имеет возможность осевого перемещения по прутковым валикам.

Интерес представляет рабочий орган геликоидального типа для поверхностной обработки почвы (А.С. №938766), включающий вал с установленном на нем спирально-пластинчатым рабочим элементом.

Определенный интерес представляет ротационный рыхлитель, содержащий спирально-пластинчатый орган, выполненный в виде двух конических спиралей с противоположным направлением навивки. При этом осевое перемещение наружного фланца регулируется усилием пружины, а ось ротационного рыхлителя с помощью тяг соединена с рамой орудия.

Авторы вышеуказанных работ доказывают эффективность использования шнековых рабочих органов. Также из обзора литературных источников следует, что в большинстве случаев намечаются направления изменения параметров рабочих органов и указывается на необходимость создания их новых форм для обеспечения качественной обработки почвы, уничтожения сорняков и снижения энергоемкости рабочего процесса.

2 МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА

2.1.Технология возделывания гороха

2.1.1.Место в севообороте и предшественники

Агротехническое и хозяйственное значение гороха зависит от уровня получаемого урожая: чем больше урожай, тем выше положительная роль гороха в севообороте и в производстве растительного белка. Место гороха в севообороте определяется степенью окультуривания почвы, засорения поля сорняками, зараженностью болезнями и вредителями, уровнем удобрения предшественника. Вначале горох растет медленно, и в первые фазы развития ему угрожают сорняки. Поэтому горох должен размещаться по предшественникам, оставляющим почву чистой от сорняков, а также достаточно богатой питательными веществами, особенно фосфором и калием. Чтобы получить высокие урожаи семян гороха на хорошо окультуренных и чистых от сорняков почвах, горох размещают между двумя зерновыми культурами, например, после озимых и ячменя, посеянного в поле пропашных культур, а после гороха овес. На менее окультуренных почвах горох лучше разместить за пропашными или озимыми, которые получили необходимое количество органического удобрения. Для получения семян недопустимо сеять горох после клевера или других многолетних трав, так как в этом случае он развивает большую вегетативную массу, но дает мало семян. Другие мотыльковые тоже являются плохими предшественниками гороха. На территории одного хозяйства посевы гороха полезно размещать дальше от полей клевера, на которых перезимовывает клубеньковый долгоносик. Не следует горох размещать на поле, где внесено органическое удобрение. В этом случае у растений развивается мощная надземная масса в ущерб зерновой продуктивности, они сильно и рано полегают, удлиняется их вегетационный период, создаются предпосылки для большего повреждения посевов вредителями.

Необходимо заметить, что зернобобовые культуры входят в группу улучшающих почву растений. Они являются культурами-восстановителями

плодородия, равно как и многолетние бобовые травы. Связано это с тем, что зернобобовые экономят почвенный азот, создавая надземную массу в основном за счет синтеза азота воздуха, а их корневая система, обладая высокой растворяющей способностью по отношению к фосфорнокислым и другим труднодоступным соединениям, положительно влияет на физические и химические свойства почвы. Проведенные исследования сходятся во мнении, что горох – один из лучших предшественников не бобовых культур. Горох достаточно полно изучен как предшественник озимых культур. При выпадении не менее 40-50 мм осадков за период уборки гороха до посева озимых, а также средней или высокой обеспеченности почвы фосфором и другими элементами, при несильной ее засоренности, скороспелые сорта гороха могут занять часть или все паровое поле, не снижая существенно сборов ржи и озимой пшеницы по сравнению с посевами по чистому пару. В этих условиях продукция парозанимающего гороха является дополнительной к урожаю основной культуры.

На бедных, сухих и засоренных землях, а также при позднем созревании гороха, ведущем к запаздыванию с севом озимых, преимущества занятых паров исчезают. В этих условиях поле из-под гороха целесообразнее использовать для посева яровой культуры. Опыты показали, что в условиях засушливого климата горох является одним из лучших предшественников яровой пшеницы. При посеве пшеницы после гороха наблюдалось наиболее высокое содержание белка и клейковины в ее зерне и резкое повышение показателя силы муки, в то время как после других предшественников этот показатель значительно ниже, например, после кукурузы. На темно-серой лесной почве включение гороха в севооборот повышает среднегодовые сборы зерна. В настоящее время часто используется раннеспелый горох, что способствует еще большему повышению продуктивности зернобобового севооборота. Исследования доказывают, что на выщелоченном черноземе урожаи зерновых во 2-ом севообороте без удобрений были выше на 1,1-2,1 ц и на удобренном фоне – на 2,5-4,3 ц с гектара. Горох сильно влиял так же на качество продукции последующих культур,

приближаясь по этому показателю к черному пару. В севообороте с горохом, зерно пшеницы содержало больше белка и клейковины, были выше объём и пористость хлеба. Таким образом, горох следует сеять самым разнообразным предшественникам-яровым, зерновым, озимым и лишь иногда на незначительных площадях пропашным культурам. Горох, как и некоторые другие виды бобовых, не выносит повторных посевов. Причины снижения урожаев большинство исследователей видит в распространении вредителей и возбудителей болезней. Все исследователи высказываются против повторных посевов гороха и рекомендуют возвращать эту культуру на данное поле не ранее чем через 4 года. Срок может удлиняться до 6-8 лет.

2.1.2. Биологические особенности

2.1.2.1. Требования к температуре

На рост и урожайность гороха большое влияние оказывают климатические факторы. При влажном и прохладном лете удлиняется период роста, более интенсивно растут вегетативные части, при более сухом, теплом горох растет хуже и очень быстро созревает. При 1...2 градусах по Цельсию семена начинают прорастать. Ростки могут переносить заморозки до -4 градусов по Цельсию. Оптимальная температура в период формирования вегетативных органов 12...16 градусов, для формирования генеративных органов 16...22 градуса по Цельсию. Сумма активных температур для раннеспелых сортов составляет 1300...1400 градусов по Цельсию, а для позднеспелых 1600...1900 градусов по Цельсию. Наибольшее количество тепла гороху необходимо в период от цветения до полной спелости.

2.1.2.2. Требования к влаге

Горох требователен к влаге. Особенно много воды ему необходимо до фазы образования бобов. При прорастании семенам необходима вода в количестве 100...115%, а мозговым сортам - до 150% от воздушно-сухой массы. После прорастания горох также очень чувствителен к недостатку влаги. Однако в период цветения и налива семян слишком большая влажность вредна гороху. Оптимальная влажность почвы для формирования высокого урожая 70...80%

от наименьшей влагоемкости. Большая влажность почвы и воздуха способствует удлинению периода цветения и созревания семян гороха, особенно если при этом понижается температура. У высокоурожайных сортов коэффициент транспирации воды 500...1000, что в два раза больше, чем у зерновых культур. Расход влаги особенно увеличивается период цветения и образования бобов.

Горох - светолюбивая культура, при недостатке света наблюдается сильное угнетение растений. Фаза цветения у гороха продолжается 10...40 дней. Вегетативный рост наиболее интенсивно протекает в период от бутонизации до цветения. Прирост зеленой массы достигает максимума в фазе образования бобов.

Длина вегетационного периода гороха 70...150 дней и даже больше в зависимости от сорта и условий роста. Продолжительность цветения 5...50 дней, что зависит не только от сорта, но и метеорологических условий в период цветения и удобрения.

Горох-растение самоопыляющееся, но в годы с жарким и сухим летом, особенно в южных районах страны, имеет место открытое цветение гороха, вследствие чего наблюдается и естественное перекрестное опыление.

2.1.2.3 Требования к почве

Ботанический род гороха содержит несколько видов. Наибольшее значение имеют два вида гороха: белоцветущий посевной, или столовый и красноцветущий, или кормовой.

К почве горох более требователен, чем зерновые хлеба. Опытом и производственной практикой доказано, что лучше всего горох растет на хорошо окультуренных, рыхлых, достаточно влажных дерново-подзолистых дерново-карбонатных суглинистых и супесчаных почвах. Для выращивания семян гороха непригодны тяжелые глинистые, легкие песчаные, торфяные, сильноглинистые, плотные и засоренные почвы. Для развития клубеньков, корней гороха необходимы рыхлые и хорошо проветриваемые почвы. На сухой, а также слишком влажной почве клубеньковые бактерии действуют слабо. К

условиям почвы более требовательны белоцветущий, менее - красноцветущий горох, особенно пелюшка.

2.1.3. Удобрение

При выращивании гороха на семена и зеленую массу растения с урожаем выносят из почвы много питательных веществ. Так, например, со средним урожаем 20 ц/га семян и 35 ц/га соломы с 1 га выносятся около 100...110 кг азота, 30...35 кг оксифосфора, 60-75 кг окиси калия и столько же окиси кальция. Если известно содержание этих веществ в почве и действующих веществ в удобрении, можно подсчитать необходимое количество удобрения. Обычно в почвах Нечерноземной зоны не хватает легкоусвояемых питательных веществ. При определении нормы удобрений нужно учитывать степень окультуренности почвы и обеспеченности ее питательными веществами.

Фосфорное удобрение не только увеличивает урожай семян гороха и способствует деятельности клубеньковых бактерий, но и улучшает качество пищевого гороха. На хорошо окультуренных почвах с высоким содержанием подвижного фосфора горох можно посеять без внесения удобрений, так как он способен использовать фосфор из труднорастворимых соединений. Аммофосом и жидким полифосфатом аммония обеспечивается полная доза фосфора и стартовая доза азота. Вносится гранулированный суперфосфат в рядки вместе с семенами.

Фосфорное удобрение наиболее эффективно тогда, когда оно внесено вместе с калийным. Калий необходим для синтеза белка и образования крахмала. Калийные удобрения вносятся на легких песчаных и торфяных почвах в количестве 1,5...3,0 ц/га в виде 40-%-ной калийной соли. Лучше вносить их осенью, лишь на песчаных и кислых почвах, где мало перегноя и может быть размыв веществ, фосфорные и калийные удобрения нужно вносить ранней весной. Наиболее эффективным способом внесения этих удобрений является рядковый способ.

При выращивании гороха на менее окультуренных легких и сравнительно кислых почвах, где мало органических веществ, горох в начальный период

роста, пока на корнях не образовались клубеньки и не действуют клубеньковые бактерии, страдает от недостатка азота и рост его задерживается. По результатам исследований автора при выращивании гороха на бедных почвах эффективны небольшие дозы азотного удобрения, которое нужно вносить перед посевом гороха, 30 кг/га.

Высокая эффективность небольших доз азота 20...30 кг/га установлена также в исследовании литовских, белорусских ученых и в ряде научно - исследовательских учреждений Сибири, Казахстана и Зауралья.

В ходе опытов зернобобовых и крупяных культур на богатых перегноем темно-серых почвах южной части Нечерноземной зоны фосфорно-калийные удобрения не оказали положительного влияния на продуктивность гороха, а при добавлении к ним 30 кг азота урожайность увеличилась на 1,2 ц/га.

На почвах, где много органических веществ и нитратов, азотное удобрение вносить не следует. Нежелательно органическое удобрение давать непосредственно по горох, лучше его использовать под предшественники за 2 года до посева гороха. Однако небольшие дозы органического удобрения 10...15 т/га оправдываются, если горох сеют на малоплодородных, истощенных и кислых песчаных почвах. Органические удобрения должны заделываться в почву осенью.

Для гороха очень важно не вообще наличие питательных веществ в почве, а содержание их в определенном соотношении, отвечающем требованиям этой культуры. На песчаных почвах соотношение N:P:K должно составлять примерно 1:1, 5:2, а не более плодородных - 1:1:1, 5. Уменьшение дозы калия на одну треть не снижает массы растения, что свидетельствует о более высокой требовательности растений гороха к фосфору, чем калию. Увеличение доз фосфора под горох на песчаной почве значительно влияет на повышение ее продуктивности, чем такое же увеличение дозы калия.

Рассматривая действие удобрений, на урожай семян гороха в различных почвенно-климатических условиях страны исследования ученых пришли к выводу, что в большинстве случаев на горох лучше действует фосфорное, чем

калийное удобрение. Совместное же их применение дает самые высокие прибавки урожая, которые обычно равны сумме прибавок, полученных при раздельном внесении фосфорных и калийных удобрений. Во всех зонах возделывания гороха наиболее эффективным является осеннее применение фосфорно-калийных удобрений в период вспашки зяби. При этом наиболее благоприятным будет рядковое внесение удобрений.

Важным приемом увеличения в почве активных культур клубеньковых бактерий является применение бактериального препарата-торфяного нитрагина 200г на 1 гектарную норму семян. Семена обрабатывают не позже чем за 2 недели до посева. Протравливание фундизолом может быть проведено как заблаговременно, так и перед посевом одновременно с применением нитрагина. В основном прибегают к механизированной технологии обработки семян, при этом выделяют два способа: сухой и влажный.

Кроме минеральных и органических удобрений, гороху и остальным бобовым требуются микроудобрения. Особенно молибденовые и борные. Недостаток их приводит к заболеваниям растений, нарушению обмена веществ, снижению урожая и его качества. На обработку 1ц семян расходуется 10...15 г молибденов кислого аммония или молибдата аммония натрия. Обрабатывать семена молибденом можно заблаговременно или в день посева. При обнаружении грибов-возбудителей обработку следует проводить с их протравливанием ядохимикатами. Часто под влиянием известкования находящиеся в почве борные соединения превращаются в труднорастворимые. Недостаток бора в этом случае устраняют путем добавления к минеральному удобрению борной кислоты, содержащей 17,5% бора или другого легкорастворимого борного соединения.

Горох – растение слабокислых и нейтральных почв. Излишняя кислотность почвы подавляет деятельность клубеньковых бактерий, снижает их жизнедеятельность. Клубеньковые бактерии лучше всего действуют в среде, где слабая или нейтральная реакция рН 6,8...7,4, но заканчивают свою деятельность, если рН достигает 4,7. Кислые почвы известкуют. Если почва

известкуется регулярно в севообороте, то желательно делать за 2 или 3 года перед посевом гороха. Если почва не известкована в предыдущие годы, то необходимо осенью при приготовлении почвы к посеву заделать в нее жженую известь. Нормы известкового материала определяются по гидролитической кислотности. При применении извести непосредственно под горох нужно ограничивать ее норму до $1/2 \dots 1/4$ от необходимой дозы, которая определяется по гидролитической кислотности. Наилучший материал для известкования – жженный доломит 2-3 т/га, так как, кроме кальция, он вносит в почву магний, быстро воздействует, его можно легко и равномерно разбрасывать сеялкой для минеральных удобрений.

2.1.4. Обработка почвы

В системе подготовки почвы, под горох большое значение имеет своевременная и качественная основная осенняя обработка. Главная задача этой обработки – создание благоприятного для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов воздушного режима, оптимальных условий для лучшего накопления и сохранения влаги, борьба с сорняками и вредителями растений.

Почва должна быть рыхлой с хорошей аэрацией, достаточно влажной и чистой от сорняков. Почву необходимо приготовить осенью; если горох сеют после пропашных, то сразу после их уборки поле запахивают на полную глубину 20...25 см пахотного слоя. Для этой цели применяются различные плуги. Если горох сеют после озимых или яровых культур, поле нужно лущить или после вспашки культивировать. Если на поле много корневищных сорняков, для улучшения применяют навесной лемешный лущильник или прицепной, а также полунавесной лущильник. Если на поле только семенные сорняки, применяется прицепной дисковой лущильник. На таких полях для борьбы с сорняками и подготовки к посеву почву можно весной культивировать и бороновать. Это облегчает работу в весенний период. Подзолистые, бедные перегноем почвы на зиму лучше оставлять незапаханными, так как при осенней обработке они сильно слеживаются и уплотняются и весной медленно просыхают.

Главная цель весенней обработки почвы- максимально сохранить почвенную влагу, создать рыхлый слой на глубине заделки семян и добиться идеально ровной поверхности. После просыхания поверхности почвы зябь рыхлится и выравнивается боронами.

После этого почва культивируется культиватором на глубину заделки семян 5...8 см с одновременным боронованием. На тяжелых уплотненных почвах применяют глубокую культивацию с одновременным боронованием.

Поля с неровным с микрорельефом с осени или весной необходимо планировать шлейф- планировщиком и прикатывать катком, так как лишь ровная поверхность обеспечивает оптимальные условия для уборки полегшего гороха. Кроме того, нужно убрать камни, остатки деревьев и кустов и все прочее, что мешает использованию машин.

2.1.5. Посев

2.1.5.1. Подготовка семян к посеву

Для посева необходимо использовать крупные, выравненные и протравленные семена. Семена следует своевременно проверить в контрольно-семенной лаборатории и использовать только районированные сорта. Наиболее крупные семена быстрее всходят, укореняются и дают более развитое растение, а, следовательно, и наибольший урожай.

Приготовленный для посева семенной материал должен соответствовать ГОСТУ. На семенных участках должен высеваться семенной материал 1-ого и 2-ого классов, с чистотой не ниже 98 %и всхожестью 95%.Для посева на остальных полях семенной материал должен быть не ниже 3-ого класса, с чистотой семян 96% и всхожестью 90%.Семена,хранившиееся долгое время на складах, могут иметь слабую энергию прорастания, их желательно проветрить на открытом воздухе и солнце 3...7 дней, регулярно перемешивая. Если не позволяют время и помещение, семенной материал можно несколько раз пропустить через машины для очистки семян, или подогреть на складе до 30-40 градусов по Цельсию и проветрить при этом в машинах для очистки семян.

Для борьбы с болезнями гороха семенной материал должен быть протравлен препаратом, уничтожающим болезнетворные грибы, особенно возбудителей аскохитоза, или фентиураном хотя бы за 15 дней до посева. Для протравливания используются машины-протравители.

2.1.5.2. Сроки посева

Результаты опытов в различных климатических и почвенных зонах показали, что горох –культура раннего срока посева. Ранние весенние посевы дают наиболее высокие урожаи семян, растения меньше страдают от вредителей и болезней, раньше созревают, благодаря чему горох можно убирать в лучших погодных условиях, а, следовательно, и получать более высокие качественные урожаи.

2.1.5.3. Способы посева и его площади

Горох чаще высеивают узкорядным и обычным рядовым способом. Оптимальная площадь для питания растений составляет 100...130 квадратных см. Узкорядный способ посева не рекомендуется применять на плохо обработанных почвах, так как в этом случае затрудняется качественное выполнение посевных работ, нежели тогда, когда горох высевается рядовым способом.

2.1.5.4. Нормы высева семян

На рост и развитие гороха существенное влияние оказывают нормы посева. Многочисленные опыты, проведенные во всех зонах возделывания гороха, свидетельствуют о том, что от густоты стояния растений в значительной степени зависят засоренность их сорняками, возможность механизации уборки, уровень и качество урожая.

Норма высева гороха должна обеспечить оптимальную густоту посева. Для раннеспелых белоцветущих сортов гороха в нормальных условиях выращивания норма высева составляет 1,2...1,4 млн всхожих семян на 1 га, для красноцветущих сортов гороха и пелюшки она меньше-1,0...1,2 млн. семян на 1 га. При улучшении условий роста растений норму высева можно уменьшить, а при ухудшении-увеличить на 10...20 % по отношению к оптимальной. По

опыту многих научно-исследовательских учреждений Нечерноземья в посевах, без необходимости загущенных, урожай семян не увеличивается, а качество его даже ухудшается, а семена мелкие, более повреждены болезнями и вредителями. В загущенных посевах увеличивается выход зеленой массы и соломы, горох больше полегает. На изреженном посеве горох страдает от сорняков, урожай семян снижается. В лучших хозяйствах за рубежом норма высева сортов гороха определяется с учетом почвы. Оптимальную норму посева гороха полезно устанавливать для каждого поля отдельно в зависимости от почвы и агрофона.

Основными агротехническими требованиями к посеву является соблюдение заданной нормы высева и глубины заделки семян, равномерное распределение их по рядкам и в рядках. Повреждение посевного материала при посеве должно быть минимальным. Этим требованиям наиболее полно в настоящее время удовлетворяют сеялки. Сеялки оборудованы приспособлением для контроля, сигнализации работы высевающих аппаратов и одновременного внесения в рядки гранулированных минеральных удобрений.

Для уменьшения травмирования семян длина рабочей части катушки должна быть максимальной. Меньшей нормы высева необходимо добиваться не уменьшением рабочей части катушки, а снижением частоты вращения ее. Для обеспечения равномерности высева и уменьшения повреждения семян должны быть откалиброваны и меть влажность в пределах 13...16%

Для увеличения производительности посевных агрегатов и, следовательно, сокращения сроков посева механизированную заправку сеялок семенами. Эта операция может успешно выполняться загрузчиками семян. На семена горох сеют как в чистом виде, так и в смеси с зерновыми хлебами. Опыт зарубежных и отечественных хозяйств показал, что горох лучше сеять в чистом виде, если: 1. это скороспелые и среднеспелые сорта. Созданы оптимальные условия выращивания на поле с ровной поверхностью 3. нужно получить по возможности больше семян дефицитных сортов с минимальной посевной

площадью 4.в хозяйстве имеется техника, пригодная для уборки полегшего гороха.

2.1.5.5. Глубина посева семян

Семена гороха должны заделываться на такую глубину, чтобы во время прорастания они были обеспечены воздухом и почвенной влагой. Семена гороха сеют несколько глубже, чем зерновые хлеба. Почва должна иметь оптимальную влажность, быть рыхлой с несколько уплотненной подпочвой, чтобы обеспечить немедленный доступ воды и оптимальный обмен воздуха.

На более тяжелых влажных почвах в ранние сроки посева семена гороха должны заделываться на 4...6 см. Нежелательно заделывать горох на глубину менее 4 см, так как в этом случае семена вымываются дождем и склеиваются птицами, а также посевы больше повреждаются во время боронования. Семена нужно заделывать на одинаковую глубину, поэтому сеялки должны быть хорошо отрегулированы.

2.1.5.6. Уход за посевами

Одновременно с посевом или сразу же после него посев прикатывается гладким или рифленным катком. Прикатывание способствует лучшему доступу влаги к семенам и равномерному прорастанию. По опыту селекционно-опытной станции прикатывание гороха способствует увеличению урожая семян на 1,3...2,4 ц/га.

Для прикатывания пригодны трёхсекционные, кольчато-шпоровые прицепные, гладкие борончатые навесные, изготавливаемые в хозяйствах деревянные и другие катки.

После прикатывания поверхность поля становится более ровной, что облегчает уборку полегших посевов. Прикатывание не требуется во влажную весну и на уплотненных почвах, где обычно образуется корка, препятствующая проникновению воздуха, от чего молодые всходы погибают.

Боронованием посевов уничтожаются корка почвы и всходы сорняков, а также заделываются семена, оставшиеся на поверхности. Лучшие хозяйства проводят боронование гороха до 3 раз. Первый раз боронуют на 3...5 й день

после посева. Боронование нежелательно в период прорастания растений. Когда горох хорошо укоренится и достигнет длины около 3...5 см, проводят повторное боронование перпендикулярно направлению посева. Бороновать нужно на небольшой скорости, чтобы не выдергивать растения и не засыпать их землей, а чтобы такое медленное боронование не снижало производительности труда, используются широкозахватные бороны. Бороновать всходы в сухую погоду надо во второй половине дня, когда ослабевает тургор, и растения становятся менее ломкими. В утренние часы, пасмурную погоду и при повышенной влажности воздуха боронование всходов проводить не следует, так как в это время растения легко ломаются. При необходимости боронование проводят третий раз через 6...10 дней. Но бороновать можно только до тех пор, пока у растений не появились листовые усики. Для боронования применяются разные бороны в зависимости от вида почвы. Используются также сетчатые бороны, которые меньше засыпают растения почвой. Малоэффективно боронование на каменистых почвах. Довсходовое боронование проводят тяжелыми или средними боронами, после всходов – легкими.

На посевах гороха для борьбы с сорняками применяется целый ряд гербицидов. Для уничтожения однолетних однодольных и двудольных сорняков с успехом применяется прометрин 50%-ный препарат в количестве 3...5 кг/га до появления всходов. В фазе образования у гороха трех листьев применяют 80 %-ный 2 М-4ХМ против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков в дозе 2,5...3,8 кг/га. В некоторых хозяйствах данный гербицид успешно применяется также в смесях ячменя с горохом и подсевом клевера в дозе 1,7...2,5 кг/га.

Для успешного уничтожения сорняков в посевах гороха во время весенней обработки почвы в них вносят 90%-ный трихлорацетат натрия в дозе 5...14 кг/га. Гербицид уничтожает однолетние злаковые сорняки. Значительно меньше сорняков в посевах гороха, если его выращивают после посевов сахарной свеклы, на которых для уничтожения сорняков применялся этот

препарат, осенью предыдущего года перед посевом. Горох чувствителен к повышенным дозам гербицидов, поэтому опрыскивание должно производиться равномерно, при точном соблюдении дозы гербицидов. Посевы нельзя опрыскивать при сильном боковом ветре, чтобы на одно и то же место гербицид не попал дважды.

При использовании опрыскивателя тракторной тяги количество жидкости должно быть в пределах 400...600 л/га. Посевы гороха часто повреждаются различными болезнями и вредителями, что ведет к снижению урожая гороха и его качества.

Для борьбы с грызущими вредителями рекомендуются ранний срок посева, известкование кислых почв, своевременная уборка созревшего гороха, обработка почв после уборки гороха и т.д., а также опрыскивание 80%-ным хлорофосом 1 кг/га или суспензией 30%-ного метафоса 0,7 кг/га. Можно применять также 50%-ный гамма-изомер ГХЦГ 0,3...0,5 кг/га. Наиболее широко распространена гороховая плодожорка. Иногда используется биологический метод борьбы-двукратно выпускаются трихограммы. Из болезней горох чаще повреждается аскохитозом. Для борьбы с ним, необходимо применять смешанные посевы. Возвращать горох на прежнее место посева необходимо не ранее чем через 3...4 года. При этом следует правильно использовать удобрения, проводить лущение и глубокую вспашку после уборки урожая и протравливание семян, с увлажнением 5 л воды на 1 т и прилипатели фентиурамом и фентиурам-молибдатом, 80%-ным ТМДТ 3...4 кг/т за 2 недели до посева.

Горох поражается ржавчиной и корневой гнилью. Для борьбы с этими болезнями используются главным образом агротехнические меры, подбираются и внедряются устойчивые к этим болезням сорта. Важным средством служит и протравливание семян.

2.1.6. Уборка урожая

Горох созревает неравномерно, кроме того, в период уборки горох, посеянный в чистом виде, полегает, растения сильно облиственны и имеют

повышенную влажность. При опоздании с уборкой из-за большого осыпания происходят значительные потери урожая.

Первыми полного созревания достигают нижние бобы. Позднеспелые сорта созревают более неравномерно. После уборки не полностью созревшего гороха продолжается приток питательных веществ в семена из вегетативных частей растений, поэтому при уборке гороха отдельным способом можно получить семена лучшего качества.

Смеси, которые не полегли, убираются прямым комбайнированием. Чтобы получить по возможности больше семенного гороха, смесь необходимо убирать в оптимальные сроки, когда горох может давать наибольшие урожаи семян наилучшего качества, не принимая во внимание созревание опорного растения, если оно даже и преобладает в урожае смеси.

Для уборки сильно полёгших посевов гороха и его смесей в условиях увлажненной Нечерноземной зоны необходимо переоборудовать комбайны. Для этой цели к хедеру прикрепляются стеблеподъемники и делители. В последние годы стало шире применяться переоборудование комбайнов пружинными зубьями, которые дают возможность хорошо поднимать полегшую массу.

Прямым комбайнированием можно убирать равномерно созревшие посевы гороха на полях с ровной поверхностью, без камней и сорняков. Уборка хорошо проходит при сухой погоде. Оптимальный срок для прямого комбайнирования определить трудно. Лучше убирать растения в фазе полной спелости при влажности зерна не более 20...22% на чистых посевах в течение не более 4...5 дней.

Горох очень чувствителен к изменению влажности-бобы быстро лопаются, и горох рассыпается, а находясь, долгое время во влажной среде, набухает и начинает прорастать. При уборке не полностью созревшего гороха незрелые семена при молотье сильно повреждаются и часто не вымолачиваются. В результате урожай снижается и количественно и качественно.

Прямое комбайнирование обычно начинают, если 75...90 % бобов достигли полной спелости. Прямое комбайнирование по сравнению с отдельным способом позволяет значительно сократить затраты труда и средств за счет сокращения операций до 15...20 руб. на каждый убранный гектар.

Для успешного проведения прямого комбайнирования засоренность посевов не должна превышать 15 сорных растений на 1 квадратный метр выше линии среза.

Если прямое комбайнирование невозможно, горох убирают отдельно. При правильном соблюдении технологии отдельной уборки нередко получают семена лучшего качества, чем при прямом комбайнировании.

На уборке применяется косилка-валкователь. В условиях Нечерноземной зоны для уборки гороха или пелюшки пригодны зернобобовые валковые жатки, приспособление для тракторной косилки и гороховая тербильного типа навесная машина. Жатки совершенствуются и обновляются. Валки, образованные двумя машинами, обмолачивает один комбайн, а приспособление для тракторной косилки способствует повышению производительности комбайна, успешно работает в сухую погоду, на чистых от сорняков посевах.

Уборку отдельным способом можно начинать раньше, чем прямое комбайнирование, как правило, тогда, когда у 50...80% бобов семена достигли полной зрелости.

Семена гороха чувствительны к механическим повреждениям. Чтобы при обмолоте их не повредить комбайном, необходимо с помощью тахометра тщательно проверить и установить нужную частоту вращения молотильного барабана, соответственно влажности семян. Частота вращения молотильного барабана должна быть меньше, чем при уборке зерновых хлебов около 400...600 об/мин.

2.2. Технологические расчеты

2.2.1. Расчет для составления операционно-технологической карты на возделывание гороха

Исходные данные: Трактор – ДТ-75М

СХМ – КПС-4

Уклон – 2°

Площадь поля – 100 га

Рабочая скорость – 15 км/ч

2.2.1.1. Определение коэффициента рабочих ходов

Коэффициент рабочих ходов определяется по формуле:

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

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:

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

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:

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

2.2.1.2. 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.

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

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

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

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

Далее определим рабочее время:

$$T_p = T_{\text{см}} - (T_{\text{то}} + T_{\text{физ}}) = 7 - (0,315 + 0,175) = 6,51 \text{ ч}. \quad (2.15)$$

Время прохождения агрегата рабочей длины гона:

$$T_{\text{чд}} = \frac{L_p}{1000 V_p}, \quad (2.16)$$

где V_p - рабочая скорость агрегата, км/ч.

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

Время одного поворота агрегата:

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

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

$$L_{\text{пов}} = 8R + 2e, \quad (2.18)$$

где e - длина выезда, м.

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

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

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

$$T_{\text{тех.о}} = 0,0172 \text{ ч}.$$

Определим число проходов (циклов):

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_p}{T_{\text{цд}} + T_{\text{пов}} + T_{\text{тех.о}}} = \frac{6,51}{0,13 + 0,0033 + 0,0172} = 43,2. \quad (2.20)$$

Исходя из этих данных, определим:

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

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

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

2.2.1.3. Определение производительности агрегата за смену

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{э}} = B_p \cdot V_p \cdot \tau_{\text{см}} = 0,1 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ га/ч}. \quad (2.24)$$

2.2.1.4. Определение погектарного расхода топлива

$$\Theta = \frac{Q_1 T_{\text{цд}} + Q_2 T_{\text{пов}} + Q_3 T_{\text{тех.о}}}{W_{\text{см}}}, \quad (2.25)$$

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

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

2.3. Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов

1. Провести аттестацию главных специалистов, бригадиров [12].

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.07.2017

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

Ответственный: главный инженер и инженер по ТБ

Срок: 1.09.2017

3. Составить оптимальный график работы и отдыха.

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.08.2017

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

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.10.2017

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

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.12.2017

6. Приобрести и переоборудовать новый автобус для перевозки работников (вахта).

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.11.2017

2.4. Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов

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

Ответственный: прораб

Срок: 1.08.2017

2. Открыть швейный цех по пошиву специальной одежды.

Ответственный: генеральный директор и заведующий складом

Срок: 1.10.2017

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

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.09.2017

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

Ответственный: главный инженер и заведующий складом

Срок: 1.04.2017

5. На все мобильные транспортные средства установить бортовые компьютеры.

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.05.2017

6. На силовые и энергетические приводы установить защитные кожухи.

Ответственный: главный инженер и инженер ТБ

Срок: 1.06.2017

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ			
	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработ.	Хайруллин Т.Г.				Комбинированное орудие для предпосевной обработки почвы	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Булгариев Г.Г.						1	17
Н.контр.	Яхин С.М.							
Утв.	Зиганшин Б.Г.							
						Казанский ГАУ каф. МОА 2211 группа		

3.1.2. Технические данные культиваторов с комбинированными рабочими органами

Таблица 3.1 – Технические данные почвообрабатывающих машин

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	КПС-4М+ ротационный рыхлитель	КПС-4М+ ротационная борона
1.	Вид машины		Прицепной	Прицепной
2.	Ширина захвата	м	4,2	4,0
3.	Вид рабочих органов – культиватора – ротационных рыхлителей		Лапа Плоскорезная Дисковый	Лапа Стрельчатая Ротационный
4.	Количество рабочих органов – культиватора – ротационных рыхлителей	шт шт	14 4	16 4
5.	Расстояние рабочих органов – культиватора в ряду	см	96	96
6.	Расстояние между следами рабочих органов культиватора	см	27,5	32
7.	Количество рядов органов – культиватора – ротационных рыхлителей	шт шт	2 2	2 2
8.	Диаметр ротационного рыхлителя	м	0,38	0,4
9.	Производительность агрегата	га/ч	4...6	2,9...3,5
10.	Скорость (рабочая)	км/ч	до 12	до 10
11.	Глубина обработки	см	до 12	до 12
12.	Удельный расход топлива трактора ДТ-75М	кг/га	7,5	8
13.	Масса – культиватора – ротационных рыхлителей	кг кг	754,5 120	850 150
14.	Габариты вместе с дополнительным оборудованием – длина – ширина – высота	м м м	4,5 4,2 1,1	4,6 4,2 1,2
15.	Агрегатируется с тракторами		ДТ-75М МТЗ-1221	ДТ-75М МТЗ-1221

3.1.3. Конструкция комбинированного орудия

За основу конструктивно-технологической схемы предлагаемого культиватора принимается существующая почвообрабатывающая машина КПС-4М (рисунок 3.1). На него установлены новые комбинированные рабочие органы 1 для минимальной обработки почвы, а за ними последовательно расположены в два ряда спирально-пластинчатые рыхлители, которые выполнены по винтовой линии (в виде шнеков) с зубьями трапецеидальной формы.

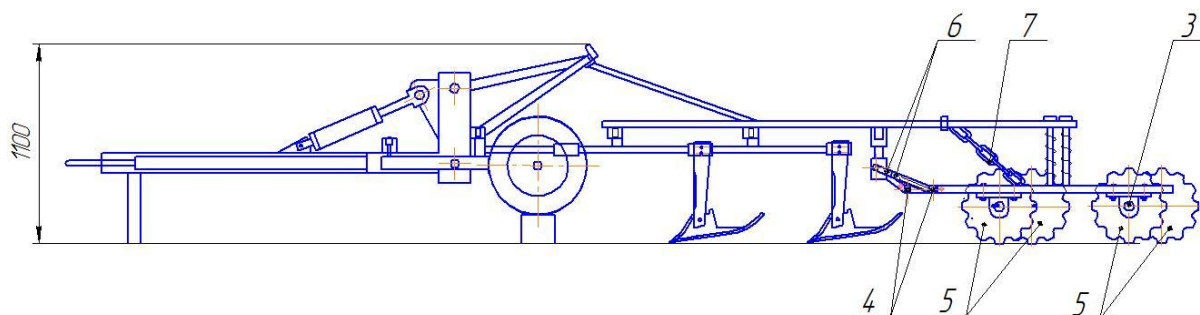


Рисунок 3.1 – Культиватор с комбинированными рабочими органами

Стойки 1 основных рабочих органов 2 (рисунок 3.2) закреплены к раме 3 культиватора КПС-4М посредством кронштейнов 4. Причем к стойке 1 комбинированного рабочего органа 2 при помощи шарнира 5 соединен корпус 6, исполненным в форме клина с центральным 7 и дополнительными долотами 8 и 9. Верхняя часть гребня 10, в нижней части которой закреплено центральное долото 7, выполнена двухгранной. Также на удлиненной хвостовой части 11 находится упор 12. При этом удлиненная хвостовая часть 11 плавно отогнута вверх относительно горизонтальной плоскости.

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3

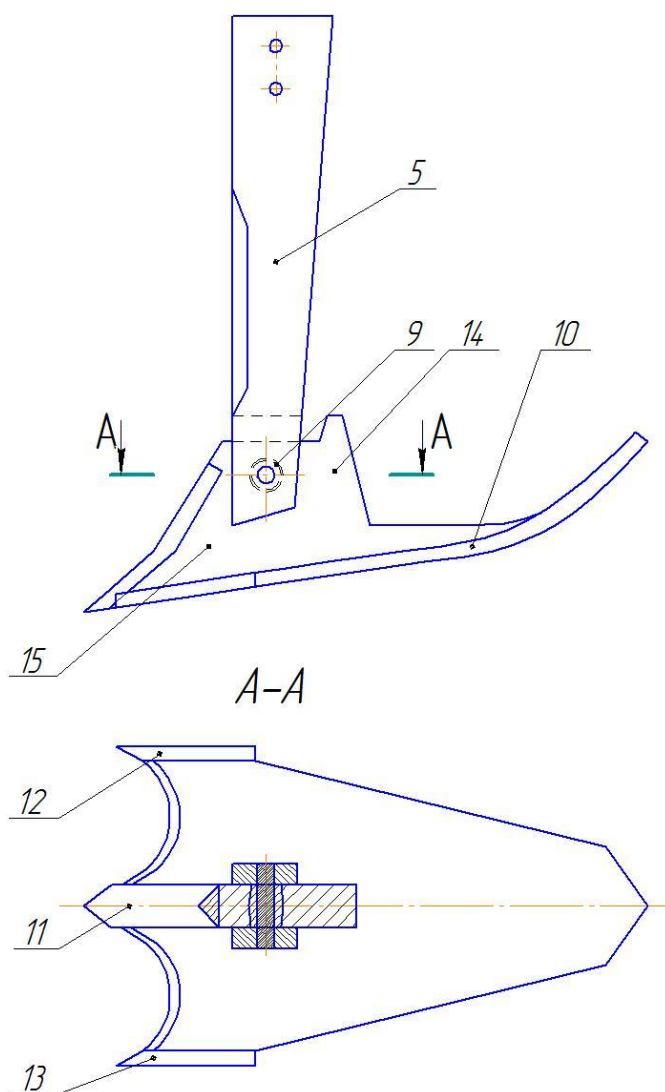


Рисунок 3.2 – Конструктивно-технологическая схема рабочего органа культиватора

Ротационные орудия включают раму и спирально пластинчатые рыхлители с противоположными направлениями навивок. Спирально-пластинчатые рыхлители установлены перпендикулярно движению агрегата и содержат валы, на которых закреплены рабочие элементы с зубьями трапецеидальной формы. Кроме того, на валах крепятся фланцы с радиальными лучами и ребрами (ограничители заглубления рабочих органов). Вращение между валами передается посредством цепей, а сами цепи защищены кожухом в целях их защиты от попадания пыли и грязи на рабочую поверхность.

Рабочая поверхность спирально-пластинчатого органа имеет рифы, выполненные в форме клина. При этом его режущая кромка представляет собой пилообразный контур (зигзагообразный). Образование формы рабочей

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		4

поверхности спирально-пластинчатого органа происходит движением прямой по пилообразному контуру, а с другого конца – по образующей, расположенной ближе к центру рабочего органа.

Рабочая поверхность каждого выступа (рифа) выполнена в виде клина под некоторым углом скольжения.

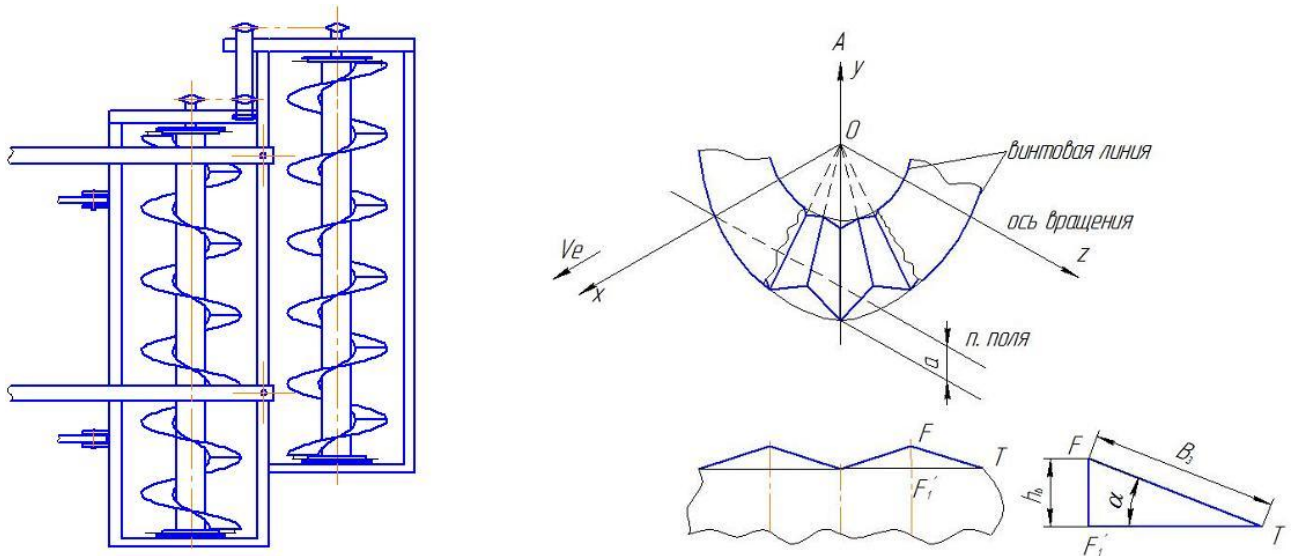


Рисунок 3.3 – Конструктивно-технологическая схема спирально-пластинчатого рыхлителя

3.1.4. Технологический процесс работы культиватора с комбинированными рабочими органами

Принцип работы указанного комбинированного культиватора происходит таким образом. Во время движения агрегата основные комбинированные рабочие органы культиватора рыхлят почву на установленную глубину, а спирально-пластинчатые рыхлители с трапецеидальными зубьями проводят рыхление на глубину заделки семян определенной сельскохозяйственной культуры с минимальной энергоемкостью. Кроме того, зубья спирально-пластинчатых органов крошат крупные комки почвы, перемешивают их в продольных и поперечных направлениях. Далее частично раскрошенная почва на рифленной поверхности окончательно крошится и равномерно распределяется по поверхности поля.

Причем, такое конструктивное выполнение влияет на расположение трапецеидальных зубьев по всей длине режущей кромки спирально-

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

пластинчатого рабочего органа, способствует повышению качества минимальной обработки почвы, снизить тяговое сопротивление и в целом упростить компоновку данного устройства.

3.2. Конструктивные расчеты

3.2.1. Определение основных параметров спирально-пластинчатого рабочего органа

Для расчета основных параметров спирально-пластинчатого рабочего органа используем формулы, полученные Г.Г. Булгариевым и Р.Г. Юнусовым.

Диаметр спирально-пластинчатого рабочего органа определяется по формуле:

$$D = \frac{a \cdot Z_3}{2}, \quad (3.1)$$

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

Для определения количества зубьев на поперечном сечении рабочего элемента используем выражение:

$$Z_3 = \frac{4.4}{1 - \cos \varphi'}, \quad (3.2)$$

где φ' - угол подъема винтовой линии (поверхности), град.

Расстояние между соседними зубьями – шаг зуба определяется по формуле:

$$S_3 = \frac{\pi D}{Z_3} = 0.26 \cdot D. \quad (3.3)$$

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

$$L_3 = \frac{R \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0.8 \sqrt{0.8 + \frac{2r}{R}} \right) + r}{\cos \alpha'}, \quad (3.4)$$

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

Шаг винта для нашего случая определяется по формуле:

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

$$t_{\max} = 2,2f \cdot \frac{a \cdot Z_3}{2} = \frac{4,4f}{a \cdot Z_3}, \quad (3.5)$$

где f - коэффициент трения.

Ширина рабочего элемента вычисляется по выражению:

$$H = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a \cdot Z_3}{2} - \frac{t_{\max}}{\pi \cdot f} \right). \quad (3.6)$$

В результаты проведенных вычислений были определены основные конструктивные параметры спирально-пластинчатого рабочего органа: диаметр рабочего органа $D=330\text{мм}$, количество зубьев на поперечном сечении $Z_3=12$ шт, расстояние между соседними (смежными) зубьями (или шаг зуба) $S_3=85\text{мм}$, расстояние от вершины до носка зуба $L_3=71\text{мм}$, шаг винта $t_{\max}=110\text{мм}$, ширина рабочего элемента $H=120\text{мм}$.

3.2.2. Прочностные расчеты конструкции

3.2.2.1. Расчет раскоса на раму

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

$$R_A = \frac{G \cdot h}{l}, \quad (3.7)$$

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

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

$$S = \frac{R_A}{\sin \alpha} = \frac{1269,5}{\sin 45^\circ} = 1795,5\text{Н}. \quad (3.8)$$

Определим площадь F и размеры поперечного сечения раскоса:

$$F = \frac{k_d \cdot S}{[G]_p}, \quad (3.9)$$

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

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

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		7

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.

3.2.2.2. 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 .

$$V = \frac{KS}{fj}, \quad (3.10)$$

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

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

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

$$G_{\text{экр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot V}{\pi \cdot [G]_p}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 25134,2}{3,14 \cdot 120}} = 18,6 \text{ мм}. \quad (3.11)$$

Принимаем 4 болта по ГОСТ 6111-52 с внешней резьбой

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

3.2.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса

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

$$d = \sqrt{\frac{4R_a}{\pi \cdot [G]_p}}, \quad (3.12)$$

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

Так как раскосов 2, то $R_a / 2 = 1269,5 / 2 = 634,75 \text{ Н}.$

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

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

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		8

3.3. Основные положения безопасности к разработанной конструкции

3.3.1. 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.

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, поручнями, 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 устанавливают 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

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		9

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.

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.

3.3.2. Требования техники безопасности при использовании машин для предпосевной 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 культиватором, а также рядом с культиватором при навешивании ее на трактор и подъеме в транспортное положение. Проводить техническое обслуживание и устранять неисправности

					<i>ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

культиватора, 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.

3.4. 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:

- 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).

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		11

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.

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

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		12

(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.

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.

3.5. Расчет показателей экономической эффективности комбинированного орудия для предпосевной обработки почвы

При создании новых рабочих органов и почвообрабатывающих машин важное значение придается технико-экономическому обоснованию их конструктивных, технологических и эксплуатационных характеристик с целью определения экономической эффективности в сравнении с серийными аналогами. В нашем случае для сравнения взят комбинированный почвообрабатывающий агрегат КПС-4+РБ как наиболее близкий к агрегату КПС-4М+РР (шнековый) по набору рабочих органов и технологическому назначению.

Экономический эффект (годовой) определяется из выражения:

$$\mathcal{E}_r = B_3 \cdot (P_6 - P_n), \quad (3.13)$$

где P_6 и P_n - приведенные затраты на единицу наработки побазовой и новой машины, соответственно, руб/га; B_3 - годовая нагрузка новой машины, га/год.

$$\mathcal{E}_r = 203,4 \cdot (158,42 - 44,01) = 23270 \text{ руб.}$$

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		13

Экономический эффект от производства и использования за срок службы новой машины вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{с.с.} = \frac{\mathcal{E}_Г}{(a_n + E)}, \quad (3.14)$$

где a_n - коэффициент отчислений на реновацию по новой машине $a_n = 0,09$; E - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E = 0,15$.

Лимитная цена новой машины рассчитывается как

$$Ц_{л.} = Ц_{в.п.} \cdot \tau, \quad (3.15)$$

где $Ц_{в.п.}$ - верхний предел цены новой машины, руб; τ - коэффициент гарантии потребителю экономического эффекта.

$$Ц_{л.} = 86710,0 \cdot 0,8 = 69368,0 \text{ руб.}$$

Верхний предел цены новой машины определяется по формуле:

$$Ц_{в.п.} = \left[\frac{\mathcal{E}_Г}{((a_n + E))} + B_n \right] \cdot \frac{1}{\delta}, \quad (3.16)$$

где $\delta = 1,1$ - коэффициент перевода оптовой цены в балансовую; B_n - балансовая цена новой машины, руб.

$$Ц_{в.п.} = \left[\frac{23270,0}{(0,09 + 0,15)} + 16500,0 \right] \cdot \frac{1}{1,1} = 69368,0 \text{ руб}$$

Экономия (годовая) труда при эксплуатации новой машины вычисляется по выражению:

$$З_Г = (З_{т.б.} - З_{т.н.}) \cdot B_3, \quad (3.17)$$

где $З_{т.б.}$ и $З_{т.н.}$ - затраты труда на единицу наработки базовой и новой машины, чел/час/га.

$$З_Г = (0,562 - 0,431) \cdot 203,4 = 26,64 \text{ руб}$$

Степень изменения затрат при эксплуатации новой машины в сравнении с базовой находится из уравнения:

$$C = \frac{(З'_{т.б.} - З'_{т.н.}) \cdot 100\%}{З'_{т.б.}}, \quad (3.18)$$

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		14

где $З'_{Г.Б.}$ и $З'_{Г.Н.}$ - годовые затраты по базовой и новой машинам, расположенные на годовой объем новой машины, чел/час, руб.

$$C = \frac{26,64 \cdot 100\%}{114,31} = 23,3\%.$$

Приведенные затраты на единицу наработки определяются по формуле:

$$\Pi = И + K \cdot E, \quad (3.19)$$

где $И$ - прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки, руб/га; K - капитальные вложения на балансовую единицу наработки, руб/га; $E = 6,7$ - нормативный коэффициент капитальных вложений.

$$\Pi_H = 28,45 + 103,72 \cdot 6,7 = 44,01 \text{ руб/га};$$

$$\Pi_B = 96,71 + 411,72 \cdot 6,7 = 158,42 \text{ руб/га}.$$

Прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки рассчитываются по формуле:

$$И = З + Г + Р + А, \quad (3.20)$$

где $З$ - затраты на оплату труда, руб/га; $Г$ - затраты на ГСМ, руб/га; $Р$ - затраты на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, руб/га; $А$ - затраты на реновацию, руб/га.

$$И_H = 1,21 + 5,32 + 8,14 + 13,78 = 28,75 \text{ руб/га};$$

$$И_B = 1,79 + 14,12 + 27,66 + 53,14 = 96,71 \text{ руб/га}.$$

Затраты на оплату труда вычисляются как

$$З = \left(\frac{1}{W_{CT}} \right) \cdot \sum Л \cdot \tau \cdot K_D, \quad (3.21)$$

где W_{CT} - производительность агрегата за час сменного времени, га/час; $Л$ - количество персонала, чел; τ - часовая тарифная ставка, руб/чел.час; K_D - коэффициент доплаты.

$$З_H = \left(\frac{1}{2,26} \right) \cdot 1 \cdot 1,9 = 1,21 \text{ руб};$$

$$З_B = \left(\frac{1}{1,75} \right) \cdot 1 \cdot 1,02 = 1,79 \text{ руб}.$$

Затраты на ГСМ определяются из выражения:

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$\Gamma = \partial \cdot Ц, \quad (3.22)$$

где ∂ - расход ГСМ, кг/га; $Ц$ - цена 1 кг топлива, руб/кг.

$$\Gamma_H = 4,36 \cdot 1,21 = 5,32 \text{ руб/га};$$

$$\Gamma_B = 11,57 \cdot 1,21 = 14,12 \text{ руб/га}.$$

Затраты на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт рассчитываются по формуле:

$$P = \frac{B \cdot (r_T + r_K)}{W_{ЭК} \cdot T_H}, \quad (3.23)$$

где B - балансовая цена машины, руб; r_T и r_K - коэффициент отчислений на техобслуживание и ремонт; τ - часовая тарифная ставка, руб/чел.час.

$$P_H^M = 16500 \cdot 0,1 / 90 \cdot 2,26 = 8,11 \text{ руб/га};$$

$$P_H^{TP} = 56000 \cdot 1,49 / 1095 \cdot 2,26 = 33,7 \text{ руб/га};$$

$$P_H = 8,11 + 33,7 = 41,8 \text{ руб/га};$$

$$P_B^M = 4500 \cdot 0,1 / 90 \cdot 1,75 = 28,6 \text{ руб/га};$$

$$P_B^{TP} = 110000 \cdot 1,85 / 500 \cdot 1,75 = 232,5 \text{ руб/га};$$

$$P_B = 28,6 + 232,5 = 261,1 \text{ руб/га}.$$

Затраты труда на реновацию определяются из формулы:

$$A = B \cdot a / W_{ЭК} \cdot T_3, \quad (3.24)$$

где $a_{TP} = 0,1$ - коэффициент отчислений на реновацию тракторов; a_M - коэффициент отчислений на реновацию с/х машин; τ - часовая тарифная ставка, руб/чел.час; T_H - нормативная годовая нагрузка, час.

$$A_H^M = 16500 \cdot 0,143 / 90 \cdot 2,26 = 11,6 \text{ руб/га};$$

$$A_H^{TP} = 56000 \cdot 0,1 / 1095 \cdot 2,26 = 2,26 \text{ руб/га};$$

$$A_H = 13,78 \text{ руб/га};$$

$$A_B^M = 4500 \cdot 0,143 / 90 \cdot 1,75 = 40,85 \text{ руб/га};$$

$$A_B^{TP} = 110000 \cdot 0,1 / 500 \cdot 1,75 = 12,57 \text{ руб/га};$$

$$A_H = 53,14 \text{ руб/га}.$$

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		16

Таблица 3.2 - Показатели экономической эффективности КПС-4М+РР

Наименование показателей	Значение показателей
Экономия труда (годовая), %	23,3
Экономический эффект (годовой), руб	23270

Капитальные вложения рассчитываются по формуле:

$$K = B / W_{\text{э}} \cdot T_3, \quad (3.25)$$

$$K_H^M = 16500 / 90 \cdot 2,26 = 81,12 \text{ руб} / \text{га};$$

$$K_H^{TP} = 56000 / 1095 \cdot 2,26 = 22,6 \text{ руб} / \text{га};$$

$$K_H = 81,12 + 22,6 = 103,72 \text{ руб} / \text{га};$$

$$K_B^M = 4500 / 90 \cdot 1,75 = 286,0 \text{ руб} / \text{га};$$

$$K_B^{TP} = 110000 / 500 \cdot 1,75 = 125,7 \text{ руб} / \text{га};$$

$$K_B = 286,0 + 125,7 = 411,7 \text{ руб} / \text{га}.$$

Экономическая оценка комбинированного почвообрабатывающего агрегата КПС-4М+РР проводится в соответствии с ГОСТ-72329-88 с использованием справочного материала.

Таким образом получены следующие результаты:

1. Экономия затрат труда, полученная в результате расчетов агрегата ДТ-75М+КПС-4М+РР, в сравнении с агрегатом ДТ-75М+КПС-4+РБ на 23,3% меньше за счет меньшей балансовой стоимости и большей производительности.

2. Приведенные затраты снижаются на 72%, что позволяет получить годовой экономический эффект в размере 23,3 тысяч рублей.

					ВКР 35.03.06.331.17.КОПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		17

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как известно, 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.

Некачественно выполненные полевые работы являются, в большинстве случаев, неисправным браком. Так, посеянные мельче, чем следует, семена нельзя собрать и пересеять на заданную глубину, срезанные при междурядной обработке растения не смогут вырасти и дать урожай.

Очень большое 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.

Быстро и правильно могут быть отрегулированы для выполнения заданной технологии сельскохозяйственные машины 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. Антоний А.К. Зернобобовые культуры на корм и семена /А.К. Антоний, А.П. Пылов// - Л.: Колос, 1980. – 221с.
3. Бабицкий Л.Ф. Авторское свидетельство №674702. А 01 В 35/26. /Л.Ф. Бабицкий // - М:1979. Бюл. №6.
4. 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.
5. Булгариев Г.Г. Обоснование и определение основных параметров спирально-пластинчатого рабочего органа /Г.Г. Булгариев, Р.Г. Юнусов// Научный журнал «Вестник Казанского государственного аграрного университета». - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. - №.3(29) – С.57-63
6. Вилде А.А. Комбинированные почвообрабатывающие машины. /А.А. Вилде, А.Х. Цесниекс, Ю.П. Моритис и др. // — Л.: “Агропомиздат”, 1986.— 128 с.
7. Гайнанов Х. С., Ярославлев Г. Ф., Макаров П. И. Регулировка и настройка машин к полевым работам / Х. С. Гайнанов, Г. Ф. Ярославлев, П. И. Макаров / / — Казань: Изд- во Казань.ун- та, 1997. - 239 с.
8. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство К 1526590. В 21/00//А01 В 33/02, /Х.С. Гайнанов, Г.Г. Булгариев //- М: 1989. Бюл. № 45.
9. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство 3 № 1586541 В 49/02. /Х.С. Гайнанов, Е.В. Ермолко,Г.Г. Булгариев//- М:1990. Бюл. № 45.
10. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство №1021354 А 01 В 33/02 /Х.С. Гайнанов, Е.В. Ермолко и др.// - М.: 1983. №21.
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., Курдюмов В.И. «Безопасность жизнедеятельности на производстве». 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. Макашева Р.Х. Горох /Р.Х. Макашева// - Л.: Колос, 1973. – 312с.
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.Пикмуллин Г.В. Комбинированный рабочий орган культиватора для предпосевной обработки почвы/ Г.В.Пикмуллин, Г.Г.Булгариев, Ф.Ф.Ибляминов// Инженерная наука – агропромышленному комплексу: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ИМ и ТС Казанского ГАУ. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2010 г-с.147-150
- 17.Патент РФ на изобретение №2395183, МПК А 01 В 21/00 Почвообрабатывающее орудие /Р.Г.Юнусов, Г.В.Пикмуллин , Г.Г.Булгариев / опубл .27.06.10.№ 21.
18. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин /Г.Н. Синеоков, И.М. Панков// - М.: Машиностроение, 1977. – 328с.
19. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные (машины) работы. — изд. 4., перераб. -М.: Россельхозиздат, 1997.—395 с.
20. Хаджиев А.Х. Авторское свидетельство №614760 А 01 В 39/10, А 01 В 1/06 /А.Х. Хаджиев, С. Хусаинов и др.// - М.: 1978. Бюл. №26.
21. Юнусов Р.Г. Почвообрабатывающее орудие с комбинированными рабочими органами/ Р.Г. Юнусов, Г.В. Пикмуллин, В.П. Данилов//Научно-практический журнал «Сахарная свекла». – Москва: Изд-во ОАО «Подольская фабрика офсетной печати», 2013.-№2.- с.42.
22. 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.

СПЕЦИФИКАЦИЯ