

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

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

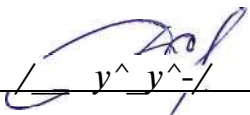
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Механизация возделывания озимой ржи с разработкой
рабочих органов культиватора для минимальной обработки почвы»

Шифр ВКР 35.03.06.215.17.КМОП 00.00.00.ПЗ

Выпускник	<u>2312с</u>	<u>0&IIIЖУ</u>	<u>Халиков И.А.</u>
Руководитель	<u>доцент</u>	<u>^^--^li</u>	<u>Булгариев Г.Г.</u>

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол № IC от
«49» У^Иг^Л 2017г.)

ав. кафедрой профессор  у^у^-/ Зиганшин Б.Г

Казань-2017

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./
 « УГУ> иияЛ 2017г.

ЗАДАНИЕ на выпускную квалификационную работу

Студенту Халикову Ильдату Ахняфовичу

Тема проекта: «Механизация возделывания озимой ржи с разработкой рабочих органов культиватора для минимальной обработки почвы»

утверждена по ВУЗу №g/£pg «27» Щ£Mд\ 2017г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта « \$- » и /-он я 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 возделывания озимой ржи; 3. Конструктивное исполнение нового устройства.

5. Перечень графических материалов:
Лист 1 - Существующие рабочие органы культиваторов; Лист 2 - Операционно-технологическая карта по минимальной обработке почвы; Лист 3 - Общий вид культиватора для минимальной обработки почвы; Лист 4 - Сборочный чертеж рабочего органа культиватора; Лист 5 - Детализовка; Лист 6 - Технологическая карта на возделывание озимой ржи.

6. Дата выдачи задания « &\$> » сreЕрс*-Ая 20-f-fr.

Календарный план

№п/п	Выполнение выпускной квалификационной работы	Срок выполнения	Примечание
1	I раздел выпускной квалификационной работы	15.03.2017	
2	II раздел выпускной квалификационной работы	20.04.2017	
3	III раздел выпускной квалификационной работы	19.05.2017	

Студент-выпускник

/Халиков И.А./

Руководитель проекта
К.Т.Н., доцент каф. «МОА»



/Булгариев Г.Г./

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы Халикова И.А. на тему «Механизация возделывания озимой ржи с разработкой рабочих органов культиватора для минимальной обработки почвы».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 64 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 3 рисунков, 2 таблиц и приложения. Список используемой литературы содержит 21 наименование.

В первом разделе дан обзор литературных и патентных источников.

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

В третьем разделе разработаны рабочие органы культиватора для минимальной 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	8
2 МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ	22
2.1 Технические и агрономические положения (требования) к посеву.....	22
2.2 Тенденции в совершенствовании машин для посева, посадки и внесения удобрений	22
2.3 Известные интенсивные технологии возделывания озимой ржи.....	23
2.3.1 Севооборот (размещение).....	23
2.3.2 Влияние температуры.....	24
2.3.3 Влияние влаги.....	25
2.3.4 Особенности (свойства) почвы.....	26
2.3.5 Отзывчивость на удобрения.....	27
2.3.6 Подготовка полей (почвы) под посев.....	29
2.3.7 Снегоудержание и задержание талых вод.....	32
2.4 Подготовка семян к посеву, сроки и способы посева.....	33
2.5 Зональные нормы высева и глубина посева семян.....	35
2.6 Уход за посевами и уборка урожая.....	36
2.7 Технологические расчеты.....	37
2.7.1 Расчет для составления операционно-технологической карты на посев озимой ржи.....	37
2.7.2 Определение коэффициента рабочих ходов.....	38
2.7.3 Определение коэффициента использования времени смены.....	38
2.7.4 Определение производительности агрегата за смену.....	40
2.7.5 Определение погектарного расхода топлива.....	40
2.8 Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов.....	40
2.9 Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов.....	41
3 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ НОВОГО УСТРОЙСТВА.....	43

3.1 Конструктивно-технологическая схема нового устройства	43
3.1.1 Область применения и назначение конструкции	43
3.1.2 Технические данные культиваторов для минимальной обработки почвы	44
3.1.3 Конструкция культиваторов для минимальной обработки почвы ...	45
3.1.4 Технологический процесс работы культиватора с комбинированными рабочими органами	48
3.2 Конструктивные расчеты	49
3.2.1 Определение основных параметров винтового (волнистого) рабочего органа	49
3.2.2 Прочностные расчеты конструкции	50
3.2.2.1 Расчет раскоса на раму	50
3.2.2.2 Расчет диаметра болтов в верхней части раскоса	51
3.3 Основные положения безопасности к разработанной конструкции ...	51
3.3.1 Общие положения (требования) техники безопасности	51
3.3.2 Требования техники безопасности при использовании машин для посева озимой ржи	53
3.4 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды ...	53
3.5 Расчет показателей экономической эффективности комбинированного культиватора для минимальной обработки почвы	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	62
СПЕЦИФИКАЦИЯ	64

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью отрасли сельского хозяйства является интенсивное развитие и повышение эффективности всех его подразделений, постоянное обеспечение страны сельскохозяйственным сырьем.

Для решения данной проблемы необходимо обратить внимание на производство зерновых культур.

В связи с этим, следует отметить, что для повышения урожая зерновых сельскохозяйственных культур существуют большие резервы, которые предусматривают совершенствование операций их возделывания, а также разработку и внедрение новых комбинированных машин.

Главной задачей механизации технологических процессов возделывания зерновых культур, в частности озимой ржи, является снижение расходов на производство и эксплуатационные затраты [12].

В настоящее время для реализации поставленной задачи актуальным является объединение технологических операций (обработки почвы, посева, внесения минеральных удобрений), что возможно реализовать при использовании экономичных комбинированных машин и орудий. При этом их рабочие органы должны комбинировать и обеспечивать одновременную предпосевную подготовку почвы, посев зерновых культур и внесение удобрений. Вышеизложенное подтверждается рядом авторов [1; 2; 5; 8; 9; 14; 16 и др]. Также ими было сказано, что совмещение технологических операций приводит к сокращению агротехнических сроков проведения работ, увеличению производительности, снижению топливо-смазочных материалов и повышению урожайности.

Решением поставленной задачи является усовершенствование технологии возделывания зерновых культур, в частности озимой ржи, разработка, обоснование технологических и конструктивных параметров комбинированных рабочих органов агрегата. 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 [1, 2, 13, 14, 16, 19, 20, 21].

Литературно-патентный обзор также показывает тенденцию развития и совершенствования почвообрабатывающих машин с комбинированными рабочими органами для минимальной обработки почвы [1, 14, 16, 20, 21 и др.].

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 лущение, культивация, прикатывание, боронование и предпосевная 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 почву, 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 нижние 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 посева 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 и их модификациях, которые не уступают аналогичным образцам зарубежной техники. Приведенные ведущими научно-исследовательскими институтами 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 семянаправителем, 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 ГАУ 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.

Мотыга ротационная (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 незабываемости 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 брус и связаны с ним посредством гидроцилиндра. На секции смонтированы стрельчатые 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 стрелчатыми 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 ОЗИМОЙ РЖИ

2.1 Технические и агрономические положения (требования) к посеву

Первое и главное агротехническое требование к посеву – равномерное распределение семян по посевной площади.

Второе основное агротехническое требование к посеву – равномерное распределение семян по глубине, укладка их на уплотненное ложе и заделка влажной рыхлой почвой.

В районах, где наблюдается ветровая эрозия, ее неблагоприятное воздействие может быть ослаблено сплошным посевом озимых зерновых культур с одновременным уплотнением поверхности почвы после посева семян специальными сошниками или дополнительными рабочими органами сеялок.

2.2 Тенденции в совершенствовании машин для посева, посадки и внесения удобрений

Возросшая культура земледелия предъявляет к рассматриваемой группе машин особые, специфические требования, сводящиеся к улучшению их технологического процесса, прежде всего к более равномерному распределению по площади посева или посадки семян сельскохозяйственных культур, рассады и удобрений как минеральных, так и органических.

Научно-исследовательские и проектные организации работают в направлении решения этой важнейшей проблемы.

Если сельскохозяйственное производство располагает машинами, способными производить точный высев семян сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника и некоторых других культур, а также посадочными машинами точной высадки, то машины для точного посева главных полевых культур – зерновых колосовых еще далеки от совершенства. Современные зернотуковые сеялки, в том числе и узкорядные, очень неравномерно распределяют семена вдоль ряда и беспорядочно разбрасывают их в стороны от осевой линии прохода сошника. Из-за этого народное хозяйство нашей страны ежегодно недобирает значительное количество зерна. Такое же примерно положение и с внесением удобрений.

В связи с этим основная задача в проектировании машин для высева семян и удобрений - создание аппаратов точного высева семян основных зерновых культур с одновременной разработкой рациональной конструкции сошников для разных условий работы, в частности для районов, подверженных ветровой эрозии. При этом новые машины должны быть унифицированы с базовыми конструкциями и пригодны для высева семян с разными технологическими свойствами.

Машины для внесения удобрений должны равномерно распределять их по поверхности поля. Поэтому на первый план выдвигается пневматический принцип сплошного внесения минеральных удобрений при одновременном увеличении грузоподъемности и ширины захвата машин, разбрасывающих как минеральные, так и органические удобрения[2, 14].

2.3 Известные интенсивные технологии возделывания озимой ржи

2.3.1 Севооборот (размещение)

Озимая рожь предъявляет повышенные требования к предшественникам. Она лучше всего удается на почвах с мелкокомковатой структурой, богатых питательными веществами, достаточно увлажненных и чистых от сорняков.

В странах СНГ озимую рожь высевают по пласту и обороту пласта многолетних трав, после кукурузы, подсолнечника, картофеля, зернобобовых. В степных засушливых районах лучшим местом для размещения озимой ржи считаются чистые пары, на которых почва хорошо очищается от сорняков и в ней больше накапливается влага.

В некоторых странах на больших площадях озимую рожь высевают в зоне засушливых и сухих степей, где среднегодовое количество осадков не превышает 300...350 мм. Борьба за влагу, за накопление и сбережение в почве здесь имеет особое значение. В решении этой задачи важную роль играют чистые и кулисные пары, при использовании которых в острозасушливых условиях можно получить высокие и устойчивые урожаи озимой ржи.

Например, в Омской области в среднем за 8 лет урожайность озимой ржи по чистому пару составила 20,5 ц/га, после кукурузы - 13,8 ц/га, после

зерновых - 11,7 ц/га.

Исследования опытных станций показывают, что в восточных степных районах с засушливым климатом наивысший выход зерна с гектара пашни получается в зернопаровых севооборотах с короткой ротацией при размещении озимой ржи преимущественно по чистому пару и второй культурой после него.

Многолетние опыты научных учреждений и практика передовых хозяйств Поволжья показали, что лучшими предшественниками озимой ржи, в этой зоне, являются пропашные и озимые культуры. В наиболее засушливых районах важное значение имеют чистые пары, способствующие очищению от сорняков, накоплению влаги и питательных веществ. Озимая рожь хорошо удается после яровых, пропашных (кукуруза, подсолнечник, картофель) и зернобобовых культур. На Орловской сельскохозяйственной опытной станции озимая рожь, посеянная после яровой пшеницы, в среднем за 3 года дала 17 ц/га зерна, а после картофеля - 19,8 ц/га, после гороха - 18,3 ц/га и после сахарной свеклы - 18,2 ц/га. Ценность зернобобовых культур как предшественников заключается и в том, что после них озимая рожь слабее поражается фузариозом. В южных и юго-восточных районах она хорошо удается после бахчевых культур (арбуз, дыня), высеваемых по залежи.

В нечерноземной зоне озимую рожь высевают после картофеля, по который вносили навоз, после льна-долгунца и яровых культур. На Казанской сельскохозяйственной опытной станции за 4 года урожайность озимой ржи после картофеля составила 20,2 ц/га и после гороха - 22,6 ц/га.

2.3.2 Влияние температуры

Семена озимой ржи могут прорасти при температуре 1...2°C, а жизнеспособные всходы появляются при 4...5°C. Однако процессы прорастания и появления всходов при этих температурах протекают очень медленно. При температуре почвы на глубине заделки семян 5°C всходы появляются на 20-ый день, при 8°C - на 13-ый день, при 10°C - на 9-ый день, при 15°C - на 7-ой день. Сумма активных температур за период посев-всходы составляет Ю0...130°C. Всходы, переносят непродолжительные заморозки до

10°C. Наибольшую устойчивость к низким температурам озимая рожь проявляет в самые ранние фазы. Например, в период прорастания зерна она переносит заморозки до 13°C, в фазе кущения - до 8...9°C. Но во время цветения и налива зерна повреждается заморозками в 1...2°C.

Кущение озимой ржи лучше проходит при температуре Ю...12°C. Пониженная температура почвы в этот период положительно влияет на образование и развитие узловых корней, а тем самым и на высоту урожая ржи. В фазе колошения и молочного состояния зерна наиболее благоприятна температура 16...23°C.

Сумма активных температур за период всходы-колошение составляет 800...900°C, а колошение-созревание - 650...700°C.

При понижении температуры ниже 0 °C в период созревания зерно может быть повреждено заморозками: такое морозобойное зерно имеет низкие технологические и посевные качества.

Сорта мягкой ржи устойчивее к весенним заморозкам, чем твердой. В фазу кущения мягкая рожь легко переносит заморозки до 5...8°C, тогда как твердая рожь повреждается уже при температурах от +1 до -2°C.

Высокие температуры переносит плохо, при 38...40°C, через 10...17 ч наступает паралич устьиц. Наиболее выносливы к высоким температурам сорта мягкой ржи, районированные в Средней Азии и на Юго-Востоке, а также твердые ржи.

2.3.3 Влияние влаги

Для прорастания семян мягкой ржи требуется 50...60% воды от массы сухого зерна; семенам твердой ржи требуется воды на 5...7% больше, так как они содержат больше белка. Транспирационный коэффициент мягкой ржи равен примерно 415, а твердой - 406.

По данным кафедры растениеводства Алтайского СХИ корневая система твердой ржи к концу колошения и началу налива зерна составляет около 80% корней мягкой ржи. Корни твердой ржи незначительно превосходят по глубине проникновения корни мягкой, но уступают последней по общей длине и массе.

Твердая рожь в начальный период развития уступает мягкой по рабочей поглощающей поверхности корней, но во второй период превосходит ее на 0,18 м²/г. Эти различия в значительной степени обуславливают меньшую чувствительность твердой ржи к почвенной засухе, она лучше переносит и воздушную засуху, особенно в период формирования и налива зерна.

Потребление воды по фазам развития озимой ржи распределяется примерно следующим образом: в период всходов - 5...7% общего потребления воды за весь период вегетации, в фазе кущения - 15...20, выхода растений в трубку и колошения - 50...60, молочного состояния зерна - 20...30 и восковой спелости - 3...5%. Период кущения и выхода растений в трубку - критический для озимой ржи. Недостаток влаги в почве в это время увеличивает количество бесплодных колосков. Последующие, даже обильные, осадки не могут исправить положения. В таких условиях рожь ускоренно переходит от одной фазы развития к другой, и урожай резко снижается. В европейской части России при ранних сроках посева критический период проходит в более благоприятных условиях, а в районах Северного Казахстана, наоборот, при более поздних сроках посева создаются лучшие условия для роста и развития.

Наиболее благоприятна для растений влажность почвы в пределах 70...75% наименьшей влагоемкости.

2.3.4 Особенности (свойства) почвы

Озимая рожь требовательна к наличию в почве легкодоступных питательных веществ, что объясняется ее сравнительно коротким периодом вегетации и пониженной усвояющей способностью корневой системы. Ход потребления озимой ржи питательных веществ аналогичен потреблению растениями воле.

Наиболее высокие требования к плодородию, чистоте и структуре почвы предъявляет твердая рожь, которая лучше удается на почвах черноземных и каштановых; для мягкой ржи особенно благоприятны все виды черноземов, каштановые, средне- и слабоподзолистые почвы. На дерново-подзолистых почвах необходимо вносить известь, органические и минеральные удобрения.

Рожь страдает от повышенной почвенной кислотности. Хорошие урожаи ее можно получить на слабокислых и нейтральных (рН 6,0...7,5) почвах.

В первый период жизни корни мягкой ржи быстрее распространяются в ширину, а у твердой ржи они энергично проникают вглубь почвы.

На глубину проникновения корней озимой ржи сильно влияет тип почвы. Масса ее корней в фазе восковой спелости в дерново-подзолистой почве на глубине 20 см составляла 68% их общей массы, в темно-каштановой - 52, в южном черноземе - 40%. При недостатке влаги в нижних слоях почвы рост корней в глубину приостанавливается.

Из особенностей озимой ржи следует отметить неодновременность и изреженность ее всходов. Причинами этих явлений в южных и юго-восточных районах могут быть недостаточная влажность верхнего слоя почвы, а в северных - повышенная кислотность почвы и поражение семян фузариозом. Вследствие замедленного развития всходов и слабого кушения, особенно твердых сортов, посевы озимой ржи часто угнетаются сорняками.

Узловые корни у озимой ржи хорошо развиваются только при наличии влаги на глубине узла кушения. В основных районах ее возделывания ранневесенние засухи иссушают верхний слой почвы, вследствие чего могут недостаточно развиваться не только узловые, но и зародышевые корни, что снижает урожай.

Период вегетации озимой ржи в зависимости от сорта, районов возделывания и погодных условий колеблется от 75 до 115 дней.

2.3.5 Отзывчивость на удобрения

Озимая рожь очень отзывчива на внесение удобрений. На формирование 1 ц зерна и соответствующее количество соломы она использует 3,8...4,2 кг азота, 1,1... 1,2 фосфора и 3,2...3,4 кг калия. Больше всего рожь извлекает из почвы азот, меньше калия и еще меньше фосфора. В первый период жизни она слабо отзывается на повышение дозы азота. Во время кушения и выхода в трубку, когда формируются дополнительные стебли, корни, колосья и цветки, потребность в азоте резко увеличивается. В период формирования и налива

зерна надобность в нем несколько сокращается.

Наибольшая потребность в фосфоре наблюдается в период от начала кущения до выхода в трубку. Фосфорное питание сильно влияет на развитие корневой системы и колосков и меньше - на развитие стеблей и листьев.

Калий имеет большое значение во время колошения и налива зерна. Он ускоряет передвижение углеводов из стеблей и листьев в зерно, снижает поражение ржавчиной, вследствие чего зерно получается крупнее и более выполненное.

При посеве на удобренных участках озимая рожь быстрее и лучше развивает корневую систему, экономнее расходует влагу и поэтому лучше противостоит засухе. Значительное влияние на озимую рожь оказывают органические и минеральные удобрения на подзолистых и серых лесных почвах. Внесение навоза и торфокомпоста почти повсеместно дает большие прибавки урожая. В Западной Сибири эти прибавки достигают 35...40%, в Нечерноземной зоне - 50% и более.

По данным научно-исследовательских учреждений, почвы степных районов Казахстана и Западной Сибири в период парования иногда накапливают избыточное количество азота, а фосфора не хватает. Поэтому внесение фосфорных удобрений улучшает азотно-фосфорное минеральное питание и существенно влияет на рост урожаев озимой ржи.

В опытах фосфорные удобрения в дозе P_{60} , заделанные в пару, в среднем за 13 лет повысили урожайность зерна на 3,3 ц/га. Суммарная прибавка в год внесения и за 2...3 года последействия составила 6...11 ц/га, или 13...18 кг зерна на 1 кг P_{205} -

В последние годы все большее распространение получает расчетный метод внесения минеральных удобрений под планируемую урожайность с учетом выноса элементов питания урожаем, содержания их в почве и коэффициентов использования из почвы и удобрений.

Примерные нормы внесения минеральных удобрений под озимую рожь следующие: N_{30} -45, P_{40} -60, K_{30} -40-

В качестве основного удобрения используют навоз, торф и другие местные органические удобрения, из минеральных - фосфорные и калийные, которые вносят с осени под основную обработку почвы, азотные - весной под культивацию, а в засушливой зоне - полное удобрение. Внесение основного удобрения под пахоту следует дополнять удобрениями при посеве, внося их вместе с семенами комбинированной сеялкой. Такое двухслойное размещение удобрений обеспечивает питательными веществами рожь во все периоды ее развития и тем самым создает наилучшие условия для получения высокого урожая.

Большой эффект от рядкового внесения гранулированного суперфосфата получен в опытах научно-исследовательских учреждений и вузов, прибавка составила на дерново-подзолистой супесчаной почве и легком суглинке 2,3 ц/га, на тяжелосуглинистой - 2,4, на серой лесной - 1,6 и на выщелоченном черноземе - 1,5 ц/га. Прибавка зерна на 1 кг P_{2O_5} при рядковом внесении удобрений равна 20,2 кг, а взброс - 6,9 кг.

Помимо основного внесения удобрений в районах достаточного увлажнения, а также когда до посева не применялись или не полностью внесены удобрения. Эффективным приемом повышения урожайности являются подкормки. Лучше всего их проводить в период кущения азотными удобрениями. По опытным данным подкормка азотом (15 кг/га) в фазу кущения дала прибавку в Северо-Западной зоне в среднем за три года 2,1 ц/га (контроль 28,1 ц/га). В опытах, Центральных районов Нечерноземной зоны подкормка азотными удобрениями (30...45 кг/га) в начале кущения повысила урожайность на 2,3 ц/га. Поздние подкормки азотными удобрениями (фазы кущения - цветения) повышают качество зерна.

2.3.6 Подготовка полей (почвы) под посев

Главная задача обработки почвы под озимую рожь в важнейших зонах ее возделывания - накопление и сохранение осенне-зимних осадков и уничтожение сорных растений. В разных природных зонах эта задача решается неодинаково.

На Юге и Юго-Востоке при посеве озимой ржи после зерновых, зернобобовых культур для накопления влаги и борьбы с сорняками важное значение имеют лущение стерни дисковыми лущильниками (ЛДГ-Ю, ЛДГ-15) и ранняя глубокая зяблевая вспашка плугом с предплужником (ПЛН-6-35, ПЛН-5-35). При влажной погоде лущение заметно уменьшает засорённость посевов озимой ржи.

Зябь в большинстве районов оставляют в гребнистом состоянии. В засушливых степных районах, где обычно осенью осадков выпадает мало, зимы малоснежные, гребни зяби под влиянием резких колебаний температуры ночи и дня в конце осени сильно иссушаются. К тому же сильные ветры сдувают с полей верхний пересушенный слой почвы. В ряде этих районов имеет преимущество ранняя глубокая вспашка плугами с предплужниками с одновременным выравниванием поверхности почвы. Такая зябь позволяет больше накопить в почве влаги летне-осенних осадков, лучше их сохранить.

В зимний период проводят снегозадержание снегопахами СВУ-2,6 или УВС-9.

В Зауралье и прилегающих районах Западной Сибири и Северного Казахстана обычная зяблевая обработка не даст положительных результатов. Ежегодная вспашка отвальными плугами сильно распыляет почву, подверженную ветровой эрозии. Сильные зимние ветры сдувают снег с зяби, а на легких почвах вместе со снегом выдуваются распыленные частицы.

В этих районах применяется противоэрозионная система безотвальной обработки почвы плоскорежущим орудиями с оставлением на поверхности стерни (плоскорезная обработка почвы). Такая обработка устраняет возникновение ветровой эрозии и способствует повышению урожайности по сравнению с отвальной обработкой на 2...3 ц/га и больше.

По многолетним данным научно-исследовательских учреждений, содержание влаги в метровом слое почвы перед посевом было при осенней обработке отвальными плугами 73 мм, а при безотвальной обработке-93 мм.

В степных районах Западной Сибири и Северного Казахстана паровые

поля обычно начинают обрабатывать ранней весной культиватором-плоскорезом КПП-2,2, который хорошо подрезает сорняки, рыхлит почву на глубину 8...10 см и сохраняет на поверхности поля 85...90% стерни через 18...20 дней проводится вторая обработка на глубину 10...14 см, за лето обрабатывают 3...4 раза. Для летнего ухода за парами используют также штанговый культиватор КШ-3,6, предназначенный для обработки почвы на глубину 5...10 см. На полях, засоренных пыреем, пары летом обрабатывают тяжелыми культиваторами КПЭ-3,8 с глубиной обработки почвы до 16 см. В конце августа проводят рыхление почвы на глубину 25...27 см плоскорезом-глубокорыхлителем КПГ-250. При последней обработке хорошо уничтожаются многолетние корнеотпрысковые сорняки и улучшается водопроницаемость почвы. На полях с сохранившейся стерней влагу закрывают игольчатой бороной БИГ-3А, а посев, подрезание сорняков и прикатывание почвы одновременно осуществляют стерневой сеялкой СЗС-2,1 или СЗС-9.

Безотвальная обработка почвы дает хорошие результаты на чистых полях. На сильно засоренных участках необходимо сочетать безотвальную обработку с отвальной, особенно во влажные годы.

Эффективный прием повышения урожая озимой ржи в Нечерноземной зоне - углубление пахотного слоя.

По многолетним данным Менделеевского опытного поля (Пермская область), углубление вспашки с 16 до 22 см после льна дало прибавку урожайности озимой ржи в среднем 4,1 ц/га.

Предпосевная обработка должна максимально сберечь накопленную за зиму влагу, уничтожить сорняки и хорошо разделить поле для посева ржи. С этой целью ранней весной зябь боронуют и культивируют.

В НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны при перепашке зяби на глубину 15-16 см урожайность озимой ржи составила 17,2 ц/га, при культивации зяби на глубину 7 см - 16,9, а при рыхлении чизель-культиватором на 18 см - 19,6 ц/га. В производственных условиях нередко отмечается еще больший эффект от замены перепашки глубоким рыхлением.

На легких почвах можно ограничиться одним боронованием. После глубокой предпосевной культивации поле полезно прикатать тяжелым катком для улучшения условий прорастания семян, положительного влияния на полноту всходов, кущение и урожай озимой ржи. По данным кафедры растениеводства ТСХА, прибавка урожайности озимой ржи от предпосевного прикатывания почвы кольчатым катком по сравнению с контролем составляла 2,1 ц/га.

2.3.7 Снегоудержание и задержание талых вод

Получению высоких и устойчивых урожаев озимой ржи во многом способствует умелое и своевременное снегозадержание.

В опытах научных учреждений Юго-Востока в среднем за 20 лет урожайность озимой ржи при снегозадержании была на 3,8 ц/га выше по сравнению с участками, где снегозадержание не применялось. На Западно-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции, по многолетним данным, прибавка урожайности составляла 4,5-5 ц/га.

Большое значение снегозадержания в получении высоких и устойчивых урожаев доказано также опытом многих хозяйств. Затраты труда и средств на задержание снега во много раз окупаются высоким урожаем.

По данным Волгоградской сельскохозяйственной опытной станции, снегозадержание не только значительно повышает урожай озимой ржи, но и способствует более эффективному использованию удобрений. В среднем за 3 года урожайность озимой ржи без снегозадержания и удобрений составила 7,9 ц/га, а с минеральными удобрениями - до 12,4 ц/га.

В степных районах Западной Сибири и Северного Казахстана хорошие результаты дает снегозадержание с помощью кулис. Так, в пятилетних опытах Славгородской опытной станции (Алтайский край) на полях с кулисами толщина снежного покрова увеличилась с 10 до 47 см, а урожайность озимой ржи повысилась на 6,3 ц/га.

Для задержания снега на паровых полях летом высевают высокостебельные растения (подсолнечник) по 2...3 ряда через каждые 10... 12

м. На полях, занятых кукурузой или подсолнечником, при уборке оставляют по 2...3 рядка несрезанных стеблей через каждые 15...18 м. При уборке хлебных злаков оставляют полосы с более высокой стерней. В районах с большим снежным покровом снегозадержание проводят тракторными снегопахами.

Наряду со снегозадержанием важный прием дополнительного накопления влаги в почве - задержание талых вод, которое предохраняет верхний плодородный слой почвы от смывания, причиняющего огромный вред народному хозяйству. Талые воды задерживают глубокой гребнистой, зяблевой вспашкой поперек склонов, нарезкой земляных валиков, лунок, устройством плотин или запруд в местах стока вод с отводом их на поля.

2.4 Подготовка семян к посеву, сроки и способы посева

Полновесные, зрелые и здоровые семена дают дружные исходы и обеспечивают высокий урожай. Всхожесть и энергию прорастания семян, не закончивших послеуборочное дозревание, можно повысить обогревом их на солнце в течение дней или в зерносушилках.

В опытах научных учреждений Северо-Востока воздушно-тепловая обработка в среднем за 3 года повысила урожайность на 2,6 ц/га. Уральский НИИСХ предложил обогрывать сухие семена в зерносушилках при повышенной температуре (60°C теплоносителя и 45°C семян) в течение 3 ч. При этом энергия прорастания повышалась на 5...30% лабораторная и полевая всхожесть - на 5...10%, урожайность озимой ржи - на 3...4 ц/га.

Против твердой и пыльной головки семена перед посевом протравливают (аналогично протравливанию семян озимой пшеницы).

Озимая рожь относится к культурам самых ранних сроков посева.

Запоздывание с посевом в большинстве районов значительно снижает ее урожайность.

В Нечерноземной зоне и в северных районах Центрально-Черноземной зоны ранние посевы меньше поражаются фузариозом и ржавчиной, меньше повреждаются гессенской и шведской мухами, меньше страдают от осенних заморозков. Фузариоз наиболее опасен для семян ржи при температуре почвы

около 26 °С и слабо поражает их уже при 7...10°С. Массовый лёт шведской и гессенской мух начинается только с наступлением устойчивой теплой погоды. В центральных областях, а также на Юге и Юго-Востоке ранние посевы ржи успевают до заморозков образовать мощную и глубоко проникающую в почву корневую систему, которая обеспечивает растения влагой из нижних слоев.

В Сибири, Зауралье и Северном Казахстане сроки посева различны. В районах тайги и северной лесостепи озимую рожь следует высевать в ранние и сжатые сроки. Сложнее решается вопрос о сроке посева в южной лесостепи и степи. Здесь снежный покров менее мощный, чем в северных районах и сходит с полей рано. Почва оттаивает очень медленно верхний слой ее сильно иссушается под влиянием постоянно дующих сильных ветров. В этих районах обычны возвраты иногда длительных похолоданий и часты случаи весенних заморозков. Устойчивое прогревание почвы на глубине посева семян наступает в начале мая, а в отдельные годы - в конце апреля.

Характерная особенность этих районов - засушливая весна и начало лета, более увлажненная вторая его половина.

Длительные исследования научных учреждений и массовый производственный опыт показывают, что на всей территории европейской части России лучшие и устойчивые урожаи получают при ранних сроках посева. Но в лоне лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана преимущество остается за средними сроками посева. При этом позднеспелые сорта лучшие результаты дают при относительно ранних сроках посева, а раннеспелые - при более поздних. При таких сроках посева колошение ржи приближается или совпадает с июльскими дождями. Позднеспелые сорта медленнее развиваются в начальные фазы и поэтому меньше страдают от весенней засухи; высевать их следует в более ранние сроки, чтобы они успели созреть до наступления осенних заморозков. В годы с влажной весной скороспелые и позднеспелые сорта дают более высокие урожаи при раннем сроке посева, особенно когда лето холодное и осенние заморозки наступают рано.

В Среднеазиатских республиках на богаре в большинстве случаев лучшие результаты получаются при осенних сроках посева.

Лучшие способы посева озимой ржи - узкорядный перекрестный. Посеянная такими способами, она более устойчива к полеганию, отличается однородностью стеблестоя, одновременно созревает и образует больше плодородных колосьев, чем при сплошном рядовом посеве.

При узкорядном и перекрестном способах следует повышать норму высева на 10...12%. Это увеличивает общее число растений на гектаре, причем они растут нормально, не стесняя друг друга, и развивают наибольшую продуктивность. Опытными учреждениями в разных зонах страны установлено, что при узкорядном и перекрестном посевах урожайность повышается на 2...3 ц/га по сравнению с обычным рядовым посевом.

2.5 Зональные нормы высева и глубина посева семян

Озимая рожь слабо кустится и поэтому хорошо отзывается на повышение нормы высева. Эти нормы в зависимости от условий зоны различны: в засушливых районах они ниже, чем в увлажненных. При обычном рядовом способе нормы высева озимой ржи в различных природных условиях могут быть примерно следующими (при 100%-ной посевной годности семян):

кг/га	млн/га всхожих семян	
Нечерноземная зона	200-225	6- 7,5
Лесостепные районы		
Центрально-Черноземной зоны	180-210	6-6,5
Степные районы Юга	130-160	4-4,5
Юго-Восток	120-160	3,5-5
Сибирь, Дальний Восток	180-200	6-6,5

На засоренных и недостаточно плодородных участках норма высева несколько повышается.

Семена озимой ржи в зависимости от почвенно-климатических условий высевают на различную глубину. При достаточном количестве влаги на тяжелых легко заплывающих почвах Нечерноземной зоны глубокий посев

семян вреден, так как в таких случаях не все ростки могут пробиться на поверхность и всходы оказываются изреженными, сильнее поврежденными вредными насекомыми. На тяжелых и средних почвах Нечерноземной зоны заделывать семена рекомендуется на 3...4 см, в Центрально-Черноземной зоне и северных районах Сибири - на 3...5 см, в засушливых районах Сибири, Казахстана, Юго-Востока, Северного Кавказа и Украины - на 5...8 см. Если весна прохладная и влажная, а предпосевная обработка проведена хорошо семена заделывают мельче, чтобы они скорее проросли и дали дружные всходы. В сухую весну требуется более глубокий посев семян.

2.6 Уход за посевами и уборка урожая

Уход за посевами озимой ржи включает прикатывание, боронование, борьбу с сорняками, болезнями, вредителями и полеганием. В засушливых районах, а в сухую весну и во всех районах страны после посева озимой ржи применяют прикатывание, чтобы вызвать приток влаги к семенам из глубоких слоев почвы. В более увлажненных районах этот прием также полезен, но он здесь применяется с целью ускорить прогревание почвы и вызвать появление дружных всходов.

На тяжелых заплывающих почвах может образоваться корка, затрудняющая появление всходов: ее надо разрушить боронованием. Боронование проводят до появления всходов и по всходам. При довсходовом бороновании необходимо отрегулировать глубину рыхления так, чтобы не повредить проростки семян. Боронование по всходам проводят, когда растения хорошо укоренятся, для чего используют зубовые бороны или ротационные мотыги. Бороновать следует поперек посева.

Озимой ржи свойственны слабое кущение и относительно медленный рост в первый период вегетации, поэтому ее всходы могут быть подавлены сорняками. В связи с этим необходимо вести борьбу с сорными растениями, начиная ее как можно раньше и заканчивая до выхода пшеницы в трубку. Хорошие результаты дают химические средства-гербициды, растворами которых опрыскивают посевы в фазе кущения. Они почти полностью

уничтожают большинство двудольных сорняков. Уничтожение сорняков химическим способом в 2...3 раза уменьшает засоренность посевов ржи и повышает урожайность на 2...4 ц/га.

Борьбу с сорняками сочетают с защитой посевов от шведской мухи, для этого к приведенной норме гербицидов добавляют 1 кг/га хлорофоса или 1,5 кг/га д. в. метафоса.

Для борьбы с полеганием посевов озимой ржи применяют опрыскивание препаратом тур - 2...3 кг/га д. в. в фазу кущение-выход в трубку. Для повышения урожайности и качества зерна проводят подкормки азотными удобрениями.

Способ уборки зависит от погодных условий, состояния стеблестоя и степени созревания культуры. Озимая рожь (мягкая) сравнительно легко осыпается при созревании, поэтому двухфазная уборка ее в восковой спелости или однофазная в полной должны завершаться в короткие сроки.

Твердая озимая рожь более устойчива к осыпанию. Однако при перестое на корню у нее могут отламываться целые колосья. Однофазную уборку проводят в полную спелость. Двухфазную уборку начинают в середине восковой спелости.

2.7 Технологические расчеты

2.7.1 Расчет для составления операционно-технологической карты на озимой ржи

Исходные данные: Трактор -ДТ-75М

СХМ-КПС-4М

Уклон - 2°

Площадь поля - 100 га

Рабочая скорость - 15 км/ч

2.7.2 Определение коэффициента рабочих ходов

Коэффициент рабочих ходов определяется по формуле:

$$\eta_{\text{рх}} = \frac{S_{\text{р}}}{S_{\text{х}}}$$

(2 л)

где $S_{\text{р}}$ - длина рабочих ходов, м; $S_{\text{х}}$ - длина холостых ходов, м.

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

$$S^{\wedge} = 6i^{\wedge} + 2/, \quad (2.3)$$

где R - радиус поворота, м; $/$ - длина выезда, м.

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

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

где l_a - кинематическая длина агрегата, м.

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

где $/$, - кинематическая длина трактора, м; $/_2$ - кинематическая длина СХМ, м.

$$l_a = 4,105 + 0,84 = 4,94^{\wedge};$$

$$/ = 0,5 - 4,94 = 2,47 \text{ л}^*;$$

$$Д = 0,95 - 4 = 3,6 \text{ л}^*.$$

Далее подсчитаем длину холостого хода:

$$\delta_{\text{ж}} = 6 \cdot 3,6 + 2 \cdot 2,74 = 27,08 \text{ л}^*.$$

Ширина поворотной полосы определяется как:

$$E = 3R + 2I = 3 \cdot 3,36 + 2 \cdot 2,74 = 15,56 \text{ л}^*. \quad (2.7)$$

Длина рабочего хода:

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

где L - длина поля, м.

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

Определяем коэффициент рабочего хода:

$$\eta_{\text{рх}} = \frac{1968,88}{1968,88 + 27,08} \cdot 0,98.$$

2.7.3 Определение коэффициента использования времени смены

$$T_{\text{см}}^{\wedge} = \frac{T_{\text{чд}}}{\eta_{\text{рх}}}, \quad (2.9)$$

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

$$T_{\text{см}} = t_{\text{у}} -$$

$$I_{\text{см}} = \text{чд}^* \cdot \text{пов}^* \cdot \text{ТЕХ.о}^* \cdot \text{Л.мо}^* \cdot \text{ФИЗ}^* \quad (A.LU)$$

где $T_{\text{ш}}$ - 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; $T_{\text{ТЕХО}}$ - время, затрачиваемое на технологическое обслуживание агрегата, ч; $T_{\text{то}}$ - время, затрачиваемое на ТО в течении смены, ч; $T_{\text{фю}}$ - время, затрачиваемое на восстановление утомляемости механизатора, ч.

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

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

$$T_{\text{фю}} = 0,025 \cdot 7 = 0,1754, \quad (2.13)$$

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

Далее определим рабочее время:

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

Время прохождения агрегата рабочей длины гона:

$$T_{\text{чд}} = \frac{L_{\text{г}}}{V_p}, \quad (2.16)$$

где V_p - рабочая скорость агрегата, км/ч.

$$T_{\text{чд}} = \frac{1968}{1000-15} = 0,13 \text{ ч.}$$

Время одного поворота агрегата:

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

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

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

где e - длина выезда, м.

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

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

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

$$T_{TEXO} = 0,172 \text{ ч.}$$

Определим число проходов (циклов):

$$n_u = \frac{1}{m_{\text{чД}} + T_{\text{нов}} + T_{\text{TEX.O}}} = \frac{1}{0,13 + 0,0033 + 0,0172} = 43,2. \quad (2.20)$$

Исходя из этих данных, определим:

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

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

$$T_{\text{TEX.O}} = n_u \cdot T_{\text{TEX.O}} = 43,2 \cdot 0,0172 = 0,74 \text{ ч.} \quad (2.23)$$

2.7.4 Определение производительности агрегата за смену

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$W_3 = B_p \cdot V_p \cdot m_{\text{см}} = 0,1 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ га/ч.} \quad (2.24)$$

2.7.5 Определение погектарного расхода топлива

$$Q_{\text{г}} = \frac{Q_i + Q_2 + Q_3}{T_{\text{ц}} + T_{\text{нов}} + T_{\text{TEX.O}}}, \quad (2.25)$$

где Q_i , Q_2 , Q_3 - соответственно часовой расход топлива при непосредственном выполнении работы, поворота и ТО ($Q_i = 13 \text{ кг/ч}$; $Q_2 = 3,8 \text{ кг/ч}$; $Q_3 = 2,1 \text{ кг/ч}$), [18].

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

48

2.8 Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов

1. Провести аттестацию главных специалистов, бригадиров [11].

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

2.9 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

3 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ НОВОГО УСТРОЙСТВА

3.1 Конструктивно-технологическая схема нового устройства

Для обоснования конструктивно-технологической схемы рабочего органа выбирается гусеничный трактор ДТ-75М (как тяговый агрегат) и культиватор для сплошной обработки почвы КПС-4М.

3.1.1 Область применения и назначение конструкции

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

Комбинированный культиватор для минимальной обработки почвы способен одновременно совмещать несколько операций, таких как рыхление, перемешивание, выравнивание и частичное уплотнение почвы.

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

Предлагаемый культиватор, имеет преимущество в том, что оно обладает меньшим тяговым сопротивлением, равномерным устойчивым ходом рабочих органов по глубине и способна выравнивать поля в поперечном направлении.

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

	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработ.	Халиков И.А.			06.17
Проверил	Булгарцев Г.Г.			06.17
Н.контр.	Яхин С.М.			06.17
Утв.	Зиганшин Б.Г.			06.17

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

**Культиватор для
минимальной обработки
почвы**

Лит. Лист Листов
 18

Казанский ГАУ
каф. МОА
2312с группа

3.1.2 Технические данные культиваторов для минимальной обработки почвы

Таблица 3.1 - Техническая характеристика

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	КПС-4М + ротационный рыхлитель	КПС-4+ ротационная борона
1	2	3	4	5
1.	Тип машины (способ соединения с трактором) прицепной		прицепной	прицепной
2.	Ширина захвата	м	4,2	4,0
3.	Тип рабочих органов - культиватора - ротационных рыхлителей		Лапа плоскорезная дисковый	Лапа стрельчатая ротационный
4.	Число рабочих органов:			
	- культиватора	шт.	14	16
	- ротационных рыхлителей	шт.	4	4
5.	Шаг рабочих органов:			
	- культиватора в ряду	см	96	96
6.	Шаг между следами рабочих органов культиватора	см	27,5	32
7.	Число рядов рабочих органов:			-
	- культиватора	шт.	2	2
	- ротационных рыхлителей	шт.	2	2
8.	Диаметр ротационного рыхлителя	м	0,38	0,4
9.	Производительность агрегата	га/ч	4...6	2,9...3,5
10.	Рабочая скорость	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	кг	754,5	850
	- ротационного рыхлителя	кг	120	150
14.	Габариты вместе с дополнительным оборудованием:			
	- длина	м	4,5	4,6
	- ширина	м	4,2	4,2
	- высота	м	1,1	1,2
15.	Агрегатируется с тракторами		ДТ- 75М МТЗ-1221	ДТ- 75М МТЗ-1221

3.1.3 Конструкция культиватора для минимальной обработки почвы

Конкретный вариант конструктивной схемы данного орудия (рисунок 3.1) представляет собой серийный культиватор КПС-4М, на котором размещены новые комбинированные рабочие органы 1 для безотвальной обработки почвы и секции с ротационными рыхлителями 2, выполненными в виде двухзаходных спирально-пластинчатых рабочих органов 3 с зубьями [3]. Для фиксации ротационных рыхлителей 2 в транспортном положении предусмотрены поводковые тяги 4 и цепи 5, причем каждая секция подпружинена в двух местах. На раме 6 секции ротационного рыхлителя последовательно установлены в два ряда рабочие органы 3 с противоположными направлениями навивок и расположены на несущем валу 7 перпендикулярно направлению движения вала 7. Рабочий орган 3 закреплен на концах вала 7 посредством упругих элементов, радиально установленных на фланце 8. Валы 7 связаны между собой цепной передачей, закрытой кожухом 9 и имеют средства для ограничения (регулирования) заглубления рабочих органов 3.

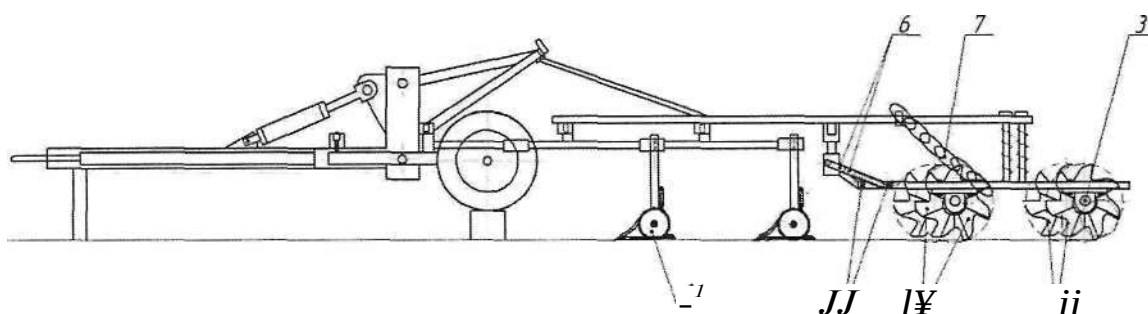


Рисунок 3.1 - Культиватор для минимальной обработки почвы

Рабочая винтовая поверхность (рисунок 3.2) спирально-пластинчатой пружины 3 выполнена рифленой (волнистой) в виде поверхности трубодисков. Форма рабочей поверхности пластинчатого органа 3 образуется движением прямой 10 по волнистым кривым: с одним концом прямой 10 по контуру 11 режущей кромки, а с другим концом - по образующей 12, расположенной в зоне её вершины.



Рисунок 3.2 - Рабочая винтовая (волнистая) поверхность

Кроме того, контур 11 режущей кромки рабочего органа 3 выполнен зубчатым, причем передняя кромка 13 каждого зуба 14 выполнена по участку логарифмической спирали, выпуклостью вверх кривизны к горизонтальной плоскости и размещена радиально по контуру 11, а тыльная кромка 15 каждого зуба 14 выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно к касательной, соответствующей точке контура 11 [3].

Комбинированные рабочие органы 1 (рисунок 3.3) состоят из стойки 16 и закрепленной на ней плоскорежущей лапы 17. Рабочая поверхность лапы 17 выполнена двоякой выпуклостью вверх кривизны: отрицательной - в подрезающей 18 части и положительной - в рыхлящей 19 части. Для разрыва связи пласта почвы и предотвращения забивания рабочая поверхность лапы 17 снабжена радиально ножами 20, которые расположены в зоне середины крыльев 21 лапы 17 и выполнены в виде плоских зубчатых дисков. Каждый дисковый нож 20 установлен параллельно продольной оси лапы 17 с возможностью вращения вокруг своей оси 22 на валу 23, который закреплен к стойке 24 ножа 20. На стойке 16 лапы 17 имеется кронштейн 25, для крепления стойки 24 ножа 20, а на кронштейне - направляющий паз 26 для (регулирования) изменения положения ножей 20 по высоте фиксаторами 27. При этом режущая кромка каждого дискового ножа 20 по периферии оснащена трапецеидальными зубьями 28 с двусторонней заточкой, что обеспечивает

Лист

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

лучшее сцепление их с дном борозды и повышает устойчивость вращения при работе.

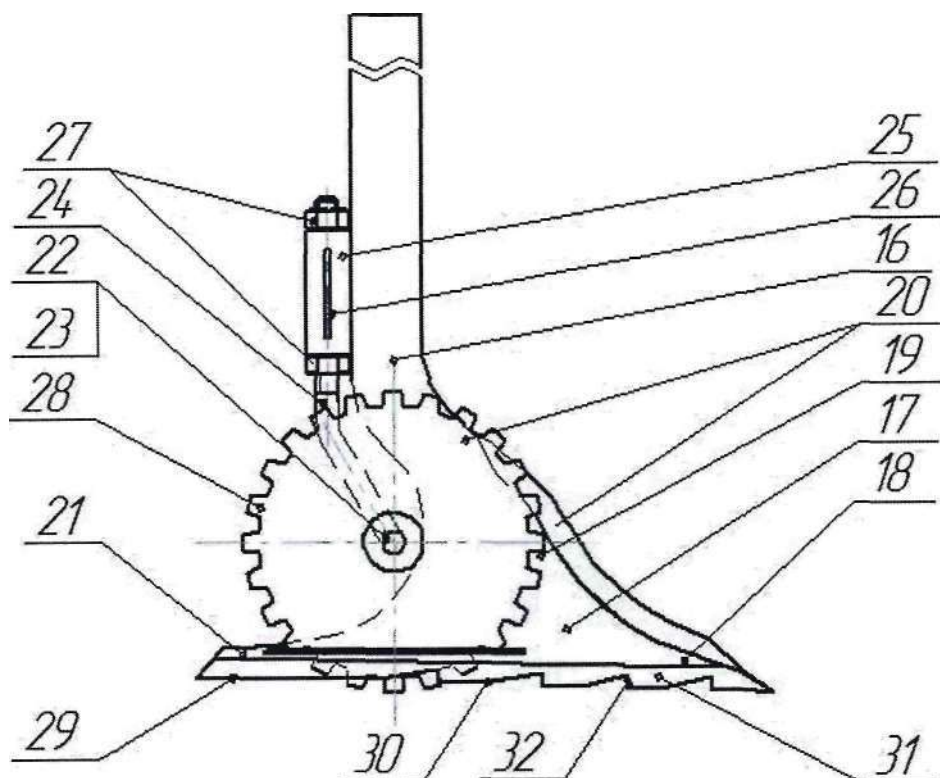


Рисунок 3.3 - Комбинированный рабочий орган культиватора

Кроме того, контур 29 режущей кромки лапы 17 имеет форму параболы, вершина которой обращена к носку лапы 17, а ветви - к концам крыльев 21 лапы 17. Режущая кромка каждого крыла 21 лапы 17 по контуру 29 выполнена зубчатой, причём передняя кромка 30 каждого зуба 31 имеет форму половины параболы, ветвь которой обращена к концу крыла 21 лапы 17, вершина - к носку лапы 17, а ее выпуклость в сторону направления движения. При этом передняя кромка 30 каждого зуба 31 размещена с перекрытием в поперечном направлении передней кромки, расположенного впереди зуба, а тыльная кромка 32 каждого зуба 31 выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно к касательной в соответствующей точке контура 29.

Угол раствора каждого крыла 21 лапы 17 от носка К до точки пересечения С прямых линий, одна из которых - касательная к контуру 29, а другая - проходящая через точку М - начала следующего зуба 31 перпендикулярно к касательной, выполнен увеличивающимся по форме половины параболы,

Лист

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

выпуклость которой обращена к продольной оси лапы 17, вершина - к её носку, а ветвь - к концу крыла 21 лапы 17.

3.1.4 Технологический процесс работы культиватора с комбинированными рабочими органами

Культиватор для минимальной обработки почвы с комбинированными рабочими органами (агрегат) работает следующим образом.

При движении почвообрабатывающего орудия по обрабатываемой площади в подрезающей 18 части лапы 17, угол резания которой имеет минимальное значение, происходит подрезание пласта почвы и сорняков в вертикальной плоскости. При этом за счёт выполнения контура 29 режущей кромки, проходящей по концам зубьев 31, по форме параболы и минимального угла раствора каждого крыла 21 лапы 17 в зоне её носка плавно увеличивающимся по форме половины параболы, подрезание пласта почвы и сорняков осуществляется и в горизонтальной плоскости со скольжением и минимальной энергоёмкостью процесса резания. Под действием зубьев 31, передняя кромка 30 которых имеет форму половины параболы, зоны деформации почвы смыкаются и происходит разрыв связи почвы в междубовом пространстве, а подрезание почвы и сорняков - под углом скольжения. Далее подрезанный почвенный пласт, поднимаясь по рабочей поверхности, вступает на рыхлящую часть 19, где происходит интенсивное крошение почвы без увеличения тягового сопротивления рабочего органа. При этом дисковые ножи 20 и радиально жёстко установленный нож, расположенный в продольно вертикальной плоскости, проходящий по оси лапы 17, дополнительно способствуют разрыву связи пласта почвы на рабочей поверхности лапы 17, а двугранная форма рабочей поверхности обеспечивает раздвоение потока почвы. После чего под действием зубьев 14, где их передняя кромка 13 выполнена по участку логарифмической спирали радиально, а тыльная кромка 15 - по прямой линии, рыхлители 2 разбивают крупные комья почвы и перемешивают её верхний слой, равномерно распределяя его по ширине захвата с минимальной энергоёмкостью процесса рыхления. Далее частично

Лист

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

разрыхленная почва, поднимаясь по рабочей поверхности, вступает на рифлёную (волнистую) часть, которая имеет максимальное значение угла крошения. Такое переменное по направлению воздействие рабочей поверхности спирально-пластинчатого рабочего органа 3 приводит к интенсивному крошению почвы без увеличения тягового сопротивления орудия.

Использование предлагаемого почвообрабатывающего орудия позволяет повысить качество обработки почвы, снизить энергоёмкость процесса рыхления без передачи значительных динамических нагрузок на базовую машину.

3.2 Конструктивные расчеты

3.2.1 Определение основных параметров винтового (волнистого) рабочего органа

Диаметр винтового рабочего органа определяется по формуле[20, 21]:

$$\xi = \frac{a \cdot Z}{\dots} \quad (\text{г.}/)$$

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

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

$$Z_3 = \frac{4.4}{1 - \cos \angle p'} \quad (3.2L)$$

где $\angle p'$ - угол подъема винтовой линии (поверхности), град.

Расстояние между соседними зубьями - шаг зуба определяется по формуле:

$$S_3 = \frac{\dots}{Z_3} = 0.26 - \xi >. \quad (3.3)$$

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

$$L_3 = - \frac{R}{2} - 0,8J \frac{0,8}{V} + \frac{R}{\cos a'} + \dots \quad (3.<)$$

Лист

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

где R - радиус спирально-пластинчатого рабочего органа, мм; ρ - 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:

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

где f - коэффициент трения.

Ширина рабочего элемента вычисляется по выражению:

$$B = \frac{a \cdot Z_3 \cdot t_{\max}}{2 \cdot \sin \alpha} \quad (3-0)$$

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) $S_3 = 85$ мм, расстояние от вершины до носка зуба $L_3 = 71\text{мм}$, шаг винта $t_{\text{винт}} = 110\text{мм}$, 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, $\alpha=45^\circ$ [13,17]:

$$R_A = \frac{G \cdot h}{l} \quad (3.9)$$

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

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

$$S = \frac{R_A}{\sin \alpha} = \frac{1269,5}{\sin 45^\circ} = 1795,5\text{Я}, \quad (3-8)$$

Определим площадь F и размеры поперечного сечения раскоса:

$$F = \frac{S}{[\sigma]}$$

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

Лист

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

$$F_i = \frac{M}{240} = 79 \text{ Н}$$

Так как раскосов два, то F делится на два:

$$F_i = F_2 = 4,1 \text{ мм}^2.$$

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 .

$$V = \frac{KS}{i} \quad (3.0)$$

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

$$V = \frac{14 \cdot 1795,3}{0,1 \cdot 1} = 25134,2 \text{ Н}$$

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

$$d_{\text{кв}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 13 \cdot V}{7 \cdot \mu \cdot [G]_f}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 25134,2}{7 \cdot 0,14 \cdot 120}} = 18,6 \text{ мм} \quad (3.1)$$

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:

$$d = \sqrt[4]{\frac{4R_n}{K \cdot [G]_p}} \quad (3.2)$$

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

Так как раскосов 2, то $R_a I2 = 1269,5 / 2 - 634,75\#$.

$$d = \frac{\quad}{V 3,14420} = 3,6\text{мм.}$$

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

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

Лист

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП. 00.00. 00.ПЗ

накануне, и персонал, обслуживающий агрегат, должен их усвоить. В процессе работы агрегата (машины) обслуживающий персонал должен находиться на своих местах. Запрещается передавать управление машиной посторонним лицам, пересаживаться на ходу с трактора в машину, соскакивать с трактора или прыгать на него, находиться при движении агрегата на местах, не предусмотренных для этой цели.

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

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

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 минимальной 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 сдвигать назад агрегат с опущенной сеялкой или

маркерами.

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

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

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 [11]:

- рациональное использование земли, соблюдение агротехнических, гидротехнических, мелиоративных требований;

- пресечение попыток излишнего выделения земли на промышленные нужды;

- осуществление мероприятий по защите животных и растений от вредителей и болезней;

соблюдение правил применения пестицидов и гербицидов в водоохраных зонах, также при борьбе с вредителями и сорными растениями;

- строгое соблюдение правил уничтожения запрещенных ядохимикатов;

- предотвращение загрязнения почвы и водоисточников возбудителями инфекционных болезней;

- предотвращение загрязнения окружающей среды водами и навозом крупных животноводческих комплексов;

- установление контроля за эксплуатацией очистных сооружений;

закрепление объектов загрязняющих окружающую среду под ответственность местных органов;

- защита водных источников от загрязнения и их рациональное использование;
- пропаганда значения экологии окружающей среды с увязкой задач сельскохозяйственного предприятия (производства).

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

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

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

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

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

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

Для улучшения состояния окружающей среды рекомендуются мероприятия согласно ГОСТ 17.00.04-90. А именно: вдоль ограды с внутренней

стороны посадить зеленые насаждения; на территории МТП установить ящики для мусора; в цехах установить фильтры очистки воздуха; улучшить хранение нефтяных продуктов в нефтяном хозяйстве; уделять большое внимание пропаганде об экологии окружающей среды; все промышленные объекты (котельные, заправка, гаражи) должны быть расположены на возвышенных местах рельефа и на расстоянии 350-500 м от населенных пунктов.

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

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 культиватора для минимальной 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 [3]:

$$\mathcal{E}_\epsilon = \mathcal{E}_\epsilon - (n_\epsilon - n_\epsilon), \quad (3. \ /3)$$

ВКР 35.03.06.215.17.КМОП.00.00.00.ПЗ

где $P_{\text{б}}$ и $P_{\text{н}}$ - приведенные затраты на единицу наработки побазовой и новой машины, соответственно, руб/га; $B_{\text{з}}$ - годовая нагрузка новой машины, га/год.

$$\mathcal{Q}_2 = 203,4 \cdot (158,42 - 44,01) = 23270 \text{руб.}$$

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

где a_n - коэффициент отчислений на реновацию по новой машине $a_n = 0,09$; E - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений $E = 0,05$.

Лимитная цена новой машины рассчитывается как

$$\Pi = \Pi_{\beta} \cdot n \cdot ^*, \quad (J5.15)$$

где P_{en} - верхний предел цены новой машины, руб; m - коэффициент гарантии потребителю экономического эффекта.

$$U_2 = 86710,0 \cdot 0,8 = 69368,0 \text{ руб.}$$

Верхний предел цены новой машины определяется по формуле:

$$\Pi_{\mathcal{B}M.} = \vartheta_{\mathcal{Z}} + B_{\mathcal{Z}} \quad (\text{J. } tu)$$

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

$$\Pi_{\text{вм.}} = \frac{23270,0}{(0,09 + 0,15)} + 16500,0 - \frac{69368,0}{11} \text{ руб}$$

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

$$\chi_{\text{r}} \sim \chi_{\text{T.E.}} \quad \chi_{\text{T.H.}} \quad \chi_{\text{D.3.}} \quad \chi_{\text{N.0.}}$$

где Z_{TB} и Z_{mn} - затраты труда на единицу наработки базовой и новой машины, чел/час/га.

$$3_2 = (0,562 - 0,431) \cdot 203,4 = 26,64 \text{ #y6}$$

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

$$c = \frac{(Z'_{гб} - Z'_{гн})}{Z'} - 100\%$$

0/*)

где $Z'_{гб}$ и $Z'_{гн}$ - годовые затраты по базовой и новой машинам, расположенные на годовой объем новой машины, чел/час, руб.

$$26,64 - 100\%$$

$$114,31$$

Приведенные затраты на единицу наработки определяются по формуле:

$$П = И + К - Е, \quad (3-M)$$

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

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

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

Прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки рассчитываются по формуле:

$$И = З + Г + Р + А, \quad (3*2.0)$$

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.

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

$$И_{гб} = 1,79 + 14,12 + 27,66 + 53,14 = 96,11 \text{ руб/га}.$$

Затраты на оплату труда вычисляются как

$$З = \frac{W}{K \cdot t} \cdot L \cdot m \cdot K_0, \quad (3.2.1)$$

где $W_{ст}$ - производительность агрегата за час сменного времени, га/час; L - количество персонала, чел; t - часовая тарифная ставка, руб/чел.час; K_0 - коэффициент доплаты.

$$З_{гн} = 2,26 \cdot 1,19 = 1,21^6;$$

$$z_b = \frac{1 \cdot 1,02}{\sqrt{1,75}} = 0,79 \text{ руб},$$

Затраты на ГСМ определяются из выражения:

$$\Gamma = \delta - \Pi, \quad (3.21)$$

где δ - расход ГСМ, кг/га; Π - цена 1 кг топлива, руб/кг.

$$\Gamma_n = 4,36 - 1,21 = 3,15 \text{ руб/га};$$

$$\Gamma_b = 11,57 \cdot 1,21 = 14,00 \text{ руб/га}.$$

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

$$P = \frac{B(z_m + z_k)}{W_{\text{эк}} - T_{\text{я}}} \quad (3.22)$$

где B - балансовая цена машины, руб; z_m и z_k - коэффициент отчислений на техобслуживание и ремонт; m - часовая тарифная ставка, руб/чел.час.

$$P\% = 16500 \cdot 0,1 / 90 \cdot 2,26 = 4,1 \text{ руб/га};$$

$$P^{\text{TM}} = 56000 - 1,49 / 1095 - 2,26 = 33,7 \text{ руб/га};$$

$$P_n = 4,1 + 33,7 = 37,8 \text{ руб/га};$$

$$P^{\text{TM}} = 4500 \cdot 0,1 / 90 \cdot 1,75 = 8,75 \text{ руб/га};$$

$$P_f = 110000 - 1,85 / 500 - 1,75 = 232,5 \text{ руб/га};$$

$$P_b = 8,75 + 232,5 = 241,25 \text{ руб/га}.$$

Затраты труда на реновацию определяются из формулы:

$$A = E - a_l W_{3k} - T_{\text{я}}, \quad (3.23)$$

где a_{mp} = ОД - коэффициент отчислений на реновацию тракторов; a_m - коэффициент отчислений на реновацию с/х машин; t - часовая тарифная ставка, руб/чел.час; T_n - нормативная годовая нагрузка, час.

$$A^{\text{TM}} = 16500 - 0,143 / 90 - 2,26 = 11,6 \text{ руб/га};$$

$$A_n^{\text{MP}} = 56000 \cdot 0,1 / 1095 \cdot 2,26 = 11,6 \text{ руб/га};$$

$$A_n = 11,6 \text{ руб/га};$$

$$A^{\text{TM}} = 4500 - 0,143 / 90 - 1,75 = 40,85 \text{ руб/га};$$

$$A' = 110000 \cdot \text{ОД} / 500 \cdot 1,75 = 12,57 \text{руб/га};$$

$$A_n = 53,14 \text{руб/га}.$$

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:

$$K = EIW_3 - T_3, \quad (3.ZS)$$

$$K\% = 16500190 - 2,26 = П, \backslash 2 \text{руб/га};$$

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

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

$$K^{\text{TM}} = 4500 / 90 - 1,75 = 286,0 \text{руб/га};$$

$$K^{\text{TM}} = 110000 / 500 - 1,75 = 125,7 \text{руб/га};$$

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

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.

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. Бабицкий Л.Ф. Авторское свидетельство №674702. А 01 В 35/26. /Л.Ф. Бабицкий // - М:1979. Бюл. №6.
3. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ Г.Г. Булгариев, Р.К Абдрахманов, А.Р. Валиев// -Казань, 2009. - 64 с.
4. Булгариев Г.Г. 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
5. Вилде А.А. Комбинированные почвообрабатывающие машины. /А.А. Вилде, А.Х. Цесниекс, Ю.П. Моритис и др. // — Л.: "Агропомиздат", 1986.— 128 с.
6. 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.
7. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство К 1526590. В 21/00//А01 В 33/02, /Х.С. Гайнанов, Г.Г. Булгариев //- М: 1989. Бюл. № 45.
8. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство 3 № 1586541 В 49/02. /Х.С. Гайнанов, Е.В. Ермолко,Г.Г. Булгариев//- М:1990. Бюл. № 45.
9. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство №1021354 А 01 В 33/02 /Х.С. Гайнанов, Е.В. Ермолко и др.// - М.: 1983. №21.
10. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии с.-х. материалов /В.А. Желиговский// - Тбилиси: Изд-во Грузинского СХИ, 1960. - 146с.
11. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. «Безопасность жизнедеятельности на производстве». М.:КолосС, 2003 г.
12. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. — 5-е изд. пераб. и доп. /А.Н. Карпенко, В.М. Халанский// — М.: "Колос"., 1983.—495 с.
13. Козырев Б.М. Почвообрабатывающие машины с коноидальными ротационными рабочими органами

14. Пикмуллин Г.В. Комбинированное почвообрабатывающее орудие для безотвальной обработки почвы / Г.В.Пикмуллин, Г.Г.Булгариев/ - М.:Сельский механизатор ,2009.№5-с. 11-13

15.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, 2010г-с.147-150

16.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.

17. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин /Т.Н. Синеоков, И.М. Панков// - М.: Машиностроение, 1977. - 328с.

18. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные (машины) работы. — изд. 4., перераб. -М.: Россельхозиздат, 1997.—395 с.

19. 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.

20. 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.

21. 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

Докиментация

Сборочный чертеж

Летали

U KM0Π0500.01

Кронштейн

4

Материалы

Балка- ШОГОСТ 1977-65
ШГОСТ 1050-7i

2

$$L=1670MM$$

2

3

 $L=1927\text{MM}$

4

$$L=520\text{ mm}$$

2

5

$$L=680 \text{ mm}$$

6

 $L=640\text{ mm}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Халиков И.А.		06.17
Пров.		Булгариев Г.Г.		06.17
Н.контр.		Яхин С.М.		06.17
Утв.		Зиганшин Б.Г.		06.17

ВКР35.0Ш.215.17.КМОП05.00М0.СБ

Роман

Сборочный чертеж

Копировал

Лит. Лист Листай
U. 1 1
Казанский ГАУкаф. МОА
2312с группа
Формат А 4

it

Обозначение

Наименование

Приме-
чание

Документация

M

КМОП.ОШОО.СБ

Сборочный чертеж

Детали

M

КМОП.ОШ01

Стойка лапы

M

2

КМОПОШ02

Лапа плоскокорожущая

M

5

КМОП.ОШ00.03

Ножи дисковые

2

7

КМОП10L00M

Вал

9

КМОПт.00.05

Стойка ножа

10

КМОПт.00.06

Кронштейн

12

КМОПт.00.07

Фиксаторы

2

Стандартные изделия

18

Шпилька ГОСТ М1М5.36

19

Гайка ГОСТ Т5915-70М165

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Халиков И.А.		06.17
Пров.		Булгариев Г.Г.		06.17
Н.контр.		Яхин С.М.		06.17
Утв.		Зиганшин Б.Г.		06.17

ВКР35.03.06.215.17.КМОП05.00.00.СБ

Рабочий орган

Сборочный чертеж

Копиродал

Лит. Лист Листов
и 1 1
Казанский ГАУ каф. МО А
2312с группа
Формат А4

1
•0-

Обозначение

Наименование

Примечание

1

Докиментация

M	КМОП.03.00.00.СБ	Сборочный чертеж
	КМОП.00.00.00ЛЗ	Пояснительная записка

Сборочные единицы

1

M		КМОП.0500.01	Рабочий орган	%
	2	КМОП05.00.00	Рама	
	3	КМОП.0500.00	Вал	4
M	4	КМОПОЗ.00.01	Рыхлители ротационные	2

Детали

1

M	5	КМОПОЗ.00.01	Спиральные органы	8
M	6	КМОП.03.0002	Поводковые тяги	4
M	7	КМОП.03.0003	Цепи	4
M	8	КМОПОЗОМ	Палец	4

Стандартные изделия

1

1

1

9	Болт М16.5ГОСТ7798-70	28
10	Гайка М16.5 ГОСТ5987-70	28
11	Шайба ГОСТШ02-74	32
12	Шплинт 8х32 ГОСТ6Ш-74	4

8

1

1

Изм. лист	№ до кип.	Подп.	Дата
Разраб.	Хамов И. А		06.17
Проб.	БтариввГГ.		06.17
Нконтр.	Яхин СМ.		06.17
Утб	ЗиганшинБГ		06.17

ВКР 35.03.06.215.17.КМ0П 03.00.00.СБ

Культиватор

Сборочный чертеж

Копиробал

Лит.	Лист	Листоб
LL	1	1
Казанский ГАУ каф. МО А		
группа 2312с		
Формат А 4		

[illegible]

Уважаемый пользователь!

Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение. Также важно отметить, что система находит источник заимствования, но не определяет, является ли он первоисточником.

Информация о документе:

Имя исходного файла: Диплом Халиков И.А.350306 Булгариев Г.Г..c10c
Имя компании: КазГАУ
Тип документа: Книга
Имя документа: Диплом Халиков И.А.350306 Булгариев Г.Г.НОС
Дата проверки: 31.05.2017 11:19
 Кольцо вузов, Интернет (Антиплагиат), КазГАУ, Диссертации и авторефераты РГБ,
Кэдули поиска: Модуль поиска ЭБС "Лань", Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика, Университетская библиотека онлайн

Текстовые статистики:

Индекс читаемости: сложный
Неизвестные слова: в пределах нормы
Макс, длина слова: в пределах нормы
Большие слова: в пределах нормы

^ :*.~;.	Ссыт,- на источ.	Коллекция/ модуль поиска	Доля в отчёте	Доля в тексте
.< Щ Жексембаев Сергей Kv...		Кольцо вузов	10,24%	10,24%
*S Г21 Растениеводство Шымк...	http://samzan.ru/215810	Интернет (Антиплагиат)	0,47%	5,63%
Й Г31 315 2015 Зарипов И 2...		КазГАУ	3,31%	3,31%
Й!Г41 315 2015 Зарипов И 2...		Кольцо вузов	3,31%	3,31%
63 (51 Диплом Шилкина.c10c		Кольцо вузов	0,18%	3,22%
И Г61 2015 Шакурова АМ 220...		КазГАУ	2,21%	2,95%
IWT71 2014 Падиояков ДГ 11...		КазГАУ	1,03%	2,67%
•f- Г81 2015 Зиятдинов БМ 22...		КазГАУ	1,26%	2,61%
~^~9~\ Технология возделыва...	http://reftrend.ru/397645.html	Интернет (Антиплагиат)	0%	2,5%
У: Г101 Источник 10	http://ref.by/refs/10/50882/l.html	Интернет (Антиплагиат)	0,12%	2,24%
./ Г1П Реферат скачать 'Тех...	http://mixxreferat.ru/%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D...	Интернет (Антиплагиат)	0,06%	1,99%
У Г121 2014 Тутаев 110301 П...		КазГАУ	0,12%	1,98%
<• Г131 2014 Абдуллин РР 110...		КазГАУ	0,13%	1,71%
* Т141 Фирюлин. Алексей Ива...	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003441000/rsl01003441...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	1,71%
Æ Г151 Костоицина, Маргарит...	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003312000/rsl01003312...	Диссертации и авторефераты РГБ	0,04%	1,67%
У Г161 2015 Хамитов Р.Р. 1...		КазГАУ	0,78%	1,6%
Э \1П Селекция и семеновод...	http://bibliofond.ru/view.aspx?id=669409#2	Интернет (Антиплагиат)	0%	1,54%
[@:[is] ВКР		Кольцо вузов	1,53%	1,53%
В;f191 Борисов, Станислав Ю...	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003349000/rsl01003349...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	1,52%
2 Г201 Пикмуллин, Геннадий ...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004993000/rsl01004993...	Диссертации и авторефераты РГБ	0,35%	1,52%
Г2П Источник 21	http://www.referatva.ru/catalog/download/13677#2	Интернет (Антиплагиат)	0%	1,45%
i Г221 Источник 22	http://www.fadr.msu.ru/rin/crops/summertriticum5.htm	Интернет (Антиплагиат)	0%	1,39%
•У Г231 2014 Чапов ДВ 110301...		КазГАУ	0,12%	1,39%
Г24Т Рассыпное, Алексей В...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002630000/rsl01002630...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	1,34%
УТ251 Удобрение.	http://studall.ora/all-5585.html	Интернет (Антиплагиат)	0,01%	1,34%
Й Г261 1. Обзор литературы.	http://www.studfiles.ru/preview/5611642/	Интернет (Антиплагиат)	0,01%	1,18%
Г271 Шапилова, Нина Анато...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004244000/rsl01004244...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	1,13%
@ Г28Т Козырев, Борис Михай...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002609000/rsl01002609...	Диссертации и авторефераты РГБ	1,12%	1,12%
[1		Диссертации и		

31.05.2017	Антиплагиат			
* Г291 Якушева, Ольга Игор...	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006713000/rsl01006713...	авторефераты РГБ	0%	1,07%
Й Г301 2013 Олтаржевский А...		КазГАУ	0%	1,02%
Й Г3П 2013 Олтаржевский А...		Кольцо вузов	0%	1,02%
Й Г321 Дипломная работа: Мо...	http://www.bestreferat.ru/referat-160834.html	Интернет (Антиплагиат)	0,05%	1,01%
И Г331 скачать	http://bib.convdocs.org/vl6405/?download=1	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,99%
С3 Г341 Паутова, Анна Владис...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002831000/rsl01002831...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,96%
'<Г351 2015 Сайфутдинов М.Г...		КазГАУ	0,01%	0,9%
И Г361 2013 Петрова РА 110...		КазГАУ	0%	0,88%
У Г371 2013 Петрова РА 110...		Кольцо вузов	0%	0,88%
^<Г381 Ларионов, Александр А...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004654000/rsl01004654...	Диссертации и авторефераты РГБ	0,01%	0,87%
С Г391 Козырев, БОРИС Михай...	http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000231000/rsl01000231...	Диссертации и авторефераты РГБ	0,04%	10,87%
И Г401 Чичигинаров, Василий...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004407000/rsl01004407...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,82%
* Г411 Инженерная наука - а...	http://kazgau.ru/files/Science/Sborniki/inzhenernaya_nauka_a...	Интернет (Антиплагиат)	0,01%	0,8%
И Г421 Ска4aTb/bestref-1124...	http://www.bestreferat.ru/archives/40/bestref-112440.zip	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,73%
Г431 Меозликина. Юлия Але...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004921000/rsl01004921...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,7%
И Г441 Юнусов, Губейдулла С...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002900000/rsl01002900...	Диссертации и авторефераты РГБ	0,21%	0,65%
Г451 Разработка и обоснов...	http://tekhnosfera.com/razrabotka-i-obosnovanie-parametrov-f...	Антиплагиат	0%	0,64%
И Г461 Захаров, Андрей Федо...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004071000/rsl01004071...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,63%
И Г471 Источник 47	http://www.fadr.rnsu.ru/rin/crops/surnnertriticum3.htm	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,6%
И Г481 Законы :: от 1988-0...	http://law.rufox.ru/view/standarts/101200010758.htm	Интернет (Антиплагиат)	0,02%	0,57%
Г491 Маохиева, Луиза Хаса...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002638000/rsl01002638...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,56%
И Г501 Источник 50	http://5ballov.ru/referats/oreview/39391	Интернет (Антиплагиат)	0,05%	0,53%
И Г5П 2013 Сазонова ЕК 11...		КазГАУ	0%	0,5%
Г521 Студенческая наука -...	http://kazaau.ru/files/Science/Sbomiki/studencheskaya_nauka...	Интернет (Антиплагиат)	0,08%	0,5%
У Г531 Сторожев, Дмитрий Ни...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002750000/rsl01002750...	Диссертации и авторефераты РГБ	10%	10,42%
Г541 Мушкатов, Олег Валер...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002294000/rsl01002294...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	10,38%
Е Г551 247810	http://e.lanbook.com/journal/issue.php?ofjournal=2584&of...	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,32%
Г561 2013 Хусаинова ИИ.1...		КазГАУ	0%	0,32%
Г571 Технологии произволе...	http://www.bibliorossica.corrVbook.html?currBookId=7625	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,29%
Г581 241076	http://biblioclub.ru/index.php?paee=book_red&id=241076	Университетская библиотека онлайн	0,02%	0,24%
И Г591 247610	http://e.lanbook.com/journal/issue.php?ofjournal=2584&of...	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0,01%	0,22%
Г601 140288	http://biblioclub.ru/index.php?paQeMoook_red&id=140288	Университетская библиотека онлайн	0%	0,21%
У Г6П Источник 61	http://bib.convdocs.org/vl6908/?download=1#2	Интернет (Антиплагиат)	0,14%	0,18%
Г621 Хоамцов, Сергей Серг...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004257000/rsl01004257...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,18%
Г631 51943	http://e.lanbook.com/books/element.php?id=51943	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,14%
Г641 2015 Габдрахманов АА...		КазГАУ	0%	0,13%
Г651 2015 Габдрахманов АА...		Кольцо вузов	0%	0,13%
Г661 71489	http://e.lanbook.com/books/element.php?id=71489	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,13%
И Г671 Абдрахманов, Ринат К...	http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002300000/rsl01002300...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0,07%

В [68] 223702	http://e.lanbook.corrVioumal/issue.php?p_f_ournal=2512&p_f
* [69] 2013 Константинова Н...	
У [70] http://kubsau.ru/upl...	http://kubsau.ru/upload/iblock/a82/a82ed69ec633547a876bb3ff3
И [71] 273706	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273706
«* [72] 65953	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=65953
U [73] 50171	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=50171
Ж [74] 56161	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=56161
У [75] 71547	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=71547
>^ [76] Агро-экологический м.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=56829
И [77] 10108	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=10108
Б*Г781 138766	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=138766
'1791 5750	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=5750
И [80] 138779	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=138779
И [81] 5751	http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=5751
И [82] 271891	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=271891

Оригинальные блоки: 75,96%

Заимствованные блоки: 24,04%

Заимствование из "белых" источников: 0%

Итоговая оценка оригинальности: 75,96%

Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,07%
КазГАУ	0%	0,07%
Интернет (Антиплагиат)		0,06%
Университетская! библиотека онлайн	0%	0,04%
Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,04%
Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,03%
Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,03%
Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,03%
Университетская! библиотека онлайн	0%	0,03%
Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,03%
Университетская! библиотека онлайн	0%	0,02%
Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,02%
Университетская! библиотека онлайн	10%	0,02%