

**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 яровой пшеницы с разработкой сошника для разноглубинного внесения удобрений и посева семян»

Шифр ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ

Выпускник гр. 2311с _____ Гунин И.С.

Руководитель доцент _____ Булгариев Г.Г.

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

Зав. кафедрой профессор _____ 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./
« ____ » _____ 2017г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студента Гунина Ильи Сергеевича

Тема проекта: «Механизация возделывания яровой пшеницы с разработкой сошника для разноглубинного внесения удобрений и посева семян»

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

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

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

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Обзор литературных и патентных источников; 2. Механизация возделывания яровой пшеницы; 3. Разработка сошника для разноглубинного внесения удобрений и посева семян; 4. Выводы (заключение).

5. Перечень графических материалов:

Лист 1 – Существующие сошники для внесения удобрений и посева семян;
Лист 2 – Логическая взаимосвязь факторов при возделывании яровой пшеницы;
Лист 3 – Общий вид сеялки для посева яровой пшеницы; Лист 4 – Сошник для
разноглубинного внесения удобрений и посева семян; Лист 5 – Детализовка;
Лист 6 – Технологическая карта на возделывание яровой пшеницы.

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

Календарный план

№ п/п	Выполнение выпускной квалификационной работы	Срок выполнения	Примечание
1	I раздел выпускной квалификационной работы	10.12.2016	
2	II раздел выпускной квалификационной работы	28.12.2016	
3	III раздел выпускной квалификационной работы	25.01.2017	

Студент-выпускник

/Гунин И.С./

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

/Булгариев Г.Г./

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы Гунина И.С. на тему «Механизация возделывания яровой пшеницы с разработкой сошника для разноглубинного внесения удобрений и посева семян».

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

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 2 рисунка, 2 таблицы и приложения. Список используемой литературы содержит 19 наименования.

В первом разделе дан обзор литературных и патентных источников.

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

В третьем разделе разработан сошник для разноглубинного внесения удобрений и посева семян, 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.....	20
2.1 Технические и агрономические положения (требования) к посеву.....	20
2.2 Тенденции в совершенствовании машин для посева, посадки и внесения удобрений.....	20
2.3 Известные интенсивные технологии возделывания яровой пшеницы..	21
2.3.1 Севооборот (размещение).....	21
2.3.2 Влияние температуры.....	22
2.3.3 Влияние влаги.....	23
2.3.4 Особенности (свойства) почвы.....	24
2.3.5 Отзывчивость на удобрения.....	25
2.3.6 Подготовка полей (почвы) под посев.....	27
2.3.7 Снегоудержание и задержание талых вод.....	30
2.4 Подготовка семян к посеву, сроки и способы посева.....	31
2.5 Зональные нормы высева и глубина посева семян.....	33
2.6 Уход за посевами и уборка урожая.....	34
2.7 Технологические расчеты.....	36
2.7.1 Настройка маркеров посевного агрегата.....	36
2.7.2 Расчет для составления операционно-технологической карты на посев яровой пшеницы.....	38
2.7.2.1 Определение коэффициента рабочих ходов.....	38
2.7.2.2 Определение коэффициента использования времени смены.....	38
2.7.2.3 Определение производительности агрегата за смену.....	40
2.7.2.4 Определение погектарного расхода топлива.....	40
2.8 Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов.....	41
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 сеялки с комбинированными рабочими органами.....	44
3.1.3 Конструкция сеялки с комбинированными рабочими органами.....	44
3.1.4 Порядок работы разрабатываемой сеялки СЗ-3,6М.....	47
3.2 Конструктивные расчеты.....	48
3.2.1 Семенные ящики посевных машин.....	48
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.....	50
3.2.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней 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 яровой пшеницы.....	53
3.3.3 Требования техники безопасности при использовании машин для приготовления и внесения удобрений.....	53
3.4 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды.....	54
3.5 Расчет показателей экономической эффективности комбинированной сеялки СЗ-3,6М.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	63
СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	65

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.

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 [4, 6, 12, 13, 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) нуждаются в комплектовании новыми рабочими органами, повышающих качество посева (посадки), внесения удобрений, и снижающих энергоемкость технологических процессов.

Литературно-патентный обзор также показывает тенденцию развития и совершенствования посевных машин с комбинированными рабочими органами [3, 7].

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).

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

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

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

Узкорядные сошники ввиду большого угла схождения дисков образуют одновременно две бороздки с межстрочным холмиком и семена, попадая на его

наклонные стенки по высоте, оказываются заделанными на разную глубину. При этом в обоих случаях дно бороздки уплотняется, влажный нижний слой выносится на поверхность почвы и иссушается.

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

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

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

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

полостью для возможности рассева семян.

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

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

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

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

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

Л.С. Роктанэн отмечает, что для повышения продуктивности растений

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

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

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

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

Исследование результатов этих исследователей нашли отражение в выпускаемых нашей промышленностью зерновых сеялок типа СЗ-3,6, СЗП-3,6 и их модификациях, которые не уступают аналогичным образцам зарубежной техники. Приведенные ВИМ, ВИСХОМ и ГСКБ по посевным и

комбинированным машинам исследования позволили создать сеялки, способные работать на повышенных скоростях.

Представляет практический интерес комбинированный сошник вдавливающего действия, который состоит из килевидного бороздооткрывателя и прикатывающего катка. При этом бороздообразователь, являясь семянаправителем, слегка отодвигая с поверхности комочки почв образует предварительную неглубокую бороздку и высевает семена. Затем массивный чугунный каток вдавливает семена в почву и доводит их до заданной глубины. Исследования показали, что при этом способе посева зона залегания семян уплотняется, а верхняя часть борозды остается рыхлой, что создает благоприятные условия для прорастания семян. Осуществляя посев с междурядьем 58 мм обеспечивается равномерная площадь питания семян. В опытах всходы появлялись на 2-3 дня раньше, чем на контроле, отмечается лучшая кустистость, что привело к повышению урожая.

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

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

использования его для работы на повышенных скоростях.

Известна узкорядная комбинированная зерновая сеялка (а. с. 134507). В предлагаемом устройстве, с целью подачи и распределения удобрений локально от семян, совокупно применены туковысевающий аппарат барабанного типа и комбинированные двухдисковые или анкерные с наральником сошники, имеющие делительные угольники под раструбом для разделения зерновой струи на две строчки. Корпус сошников снабжается вторым (передним) раструбом для поступления удобрений и размещения их между строчками семян на дно борозды в виде узкой ленты. Это значительно улучшает работу сеялки и повышает качество урожая.

Предлагаемая сеялка предназначена для работы на уплотненных и твердых почвах. Сеялка состоит из основной рамы опирающейся на два ходовых колеса и прицепную серьгу трактора семенного ящика с катушечным высевающим аппаратом, ящика для туков с барабанным высевающим аппаратом, механизма подъема сошников, двухдисковых сошников, соединяемых поводками с основной рамой сеялки, и привода. Комбинированный двухдисковый сошник состоит из дисков, поставленных под углом $11,5...12^\circ$ и корпуса сошника с двумя раструбами, передним и задним. В передний раструб поступают удобрения из тукопроводов и заделываются на дно борозды. В задний раструб поступает семенной материал из семяпроводов который по направляющей трубке закрепленной пластинкой, направляется на делительный конус, разделяющий семенную струю на два потока.

Предлагаемая сеялка может применяться и с сошниками анкерного типа - с сошником с тупым углом вхождения в почву или с сошником, имеющим острый угол вхождения в почву. Оба типа сошников снабжаются режущим наральником, состоящим из двух боковин и поставленным наклонно вперед к поверхности почвы щеками, передним тукоприемным раструбом и задним семеприемным раструбом. Сошники крепятся к сеялке при помощи поводков и соединяются тягами с механизмом подъема. При применении анкерных сошников удобрения, поступающие через передний раструб из тукопроводов,

заделываются на дно борозды, а высеваемый посевной материал поступающий через задний раструб, заделывается несколько мельче удобрений с прослойкой почвы между посевным материалом и удобрениями.

Предмет изобретения

1. Узкорядная сеялка по авт. св. №71137 отличающаяся тем, что, с целью подачи и распределения удобрений локально от семян высеваемой культуры, в ней совокупно применены туковысевающий аппарат барабанного типа и комбинированные двухдисковые сошники, выполненные с делительным угольником под раструбом для разделения зерновой струи на две бороздки (строчки), а корпус сошника снабжен вторым, передним раструбом для поступления удобрений и размещения их между строчками семян на дно борозды в виде узкой ленты.

2. Сеялка по п. 1, отличающаяся тем, что в ней по второму варианту применен комбинированный анкерный сошник с наральником, выполненным в виде поставленного наклонно вперед к поверхности почвы выгнутого остроугольного ножа, как активного лезвия резания с лобовым сечением, не превышающим 18 - 20 мм.

Комбинированный сошник для одновременной заделки семян и удобрений в почву (а. с. 173505).

Предлагается комбинированный сошник, в котором с целью образования бороздки для заделки удобрений сбоку от ряда семян, туконаправляющая трубка в нижней части снабжена бороздообразующей щекой, передняя часть которой расположена выше кромки дисков, а задняя часть - ниже кромки дисков и отогнута в сторону от ряда семян.

Сошник включает двухдисковый сошник, туковый сошник и переходный кронштейн. Туковый сошник состоит из туконаправляющей трубки и бороздообразующей щеки, расположенной в нижней части и сбоку трубки. Во избежание забивания промежутка между туковым сошником, зерновыми растительными остатками и комьями почвы передняя часть бороздообразующей щеки тукового сошника расположена в полости между

дисками, а для исключения нарушения положения семян в бороздке передняя часть нижней кромки бороздообразующей щеки находится выше уровня расположения семян. Туконаправляющая трубка имеет изгиб в двух взаимно перпендикулярных плоскостях для направления высеваемых удобрений в сторону от ряда семян. Нижняя часть бороздообразующей щеки тукового сошника выступает за пределы диска зернового сошника, в сторону от ряда семян.

Положение бороздообразующей щеки тукового сошника по высоте, а также зазор между бороздообразующей щекой и внутренней полостью диска регулируются винтом.

Работает сошник следующим образом: при движении комбинированного сошника двухдисковый сошник раскрывает узкую бороздку, на которую укладываются семена; следующий за дисковым сошником туковый сошник своей щекой образует боковую бороздку и засыпает бороздку с семенами, образованную двухдисковым сошником. Удобрения благодаря наличию бороздообразующей щеки укладываются лентой в стороне от ряда семян.

Формула изобретения

Комбинированный сошник для одновременной заделки семян и удобрений в почву, включающий двухдисковый сошник для заделки семян и сошник для заделки удобрений, отличающийся тем, что, с целью образования бороздки для заделки удобрений сбоку от ряда семян, туконаправляющая трубка в нижней части снабжена бороздообразующей щекой, передняя часть которой расположена выше кромки дисков, а задняя – ниже кромки дисков и отогнута в сторону от ряда семян.

Рабочий орган для подпочвенного разбросного посева семян и удобрений (а. с. 858610).

Цель изобретения - повышение надежности работы рабочего органа для подпочвенного разбросного посева семян и удобрений.

Указанная цель достигается тем, что в известном рабочем органе для подпочвенного разбросного посева семян и удобрений, включающем

направитель и установленный под направителем отражатель с криволинейными крыльями, криволинейные крылья отражателя выполнены параболической формы и усечены вертикальными плоскостями, расположенными под углом к плоскости симметрии рабочего органа и образующими двугранный угол, вершина которого направлена в сторону заднего торца отражателя.

Рабочий орган для подпочвенного разбросного высева семян и удобрений содержит направитель и установленный под направителем отражатель с криволинейными крыльями. Криволинейные крылья отражателя выполнены параболической формы и усечены вертикальными плоскостями, расположенными под углом к плоскости симметрии рабочего органа и образующими двугранный угол, вершина которого направлена в сторону заднего торца отражателя. Кроме того, на конце направителя установлена воронка, к которой прикреплена эластичная стенка. Направитель рабочего органа для подпочвенного разбросного высева семян и удобрений крепится к наральнику сошника, а его отражатель размещается в пространстве под культиваторной лапой сошника между вертикальными щеками.

Устройство работает следующим образом.

При движении сошника высеваемый материал через направитель и воронку поступает на отражатель и, стекая с криволинейных крыльев отражателя, попадает на дно борозды, образованной сошником. Так как криволинейные отражатели выполнены параболической формы и усечены вертикальными плоскостями, расположенными под углом к плоскости симметрии рабочего органа, и двугранный угол, образованный вертикальными плоскостями, расположен вершиной в сторону заднего торца отражателя, т.е. против направления движения сошника, высеваемый материал, стекая с криволинейных крыльев отражателя, равномерно распределяется по дну борозды в подлаповом пространстве сошника. При дальнейшем движении сошника дно борозды с высеянным из него материалом засыпается пластом почвы, сходящим с поверхности культиваторной лапы сошника. Эластичная стенка и вертикальные щеки сошника обеспечивают подачу высеваемого

материала непосредственно на криволинейные крылья отражателя, полностью исключая просыпание высеваемого материала перед отражателем и с его боковых сторон.

Предлагаемая конструкция рабочего органа для подпочвенного высева семян и удобрений обеспечивает надежную его работу, что, в свою очередь, способствует повышению урожая сельскохозяйственных культур.

Формула изобретения

Рабочий орган для подпочвенного разбросного высева семян и удобрений, включающий направитель и установленный под направителем отражатель с криволинейными крыльями, отличающийся тем, что с целью повышения надежности работы; криволинейные крылья отражателя выполнены параболической формы и усечены вертикальными плоскостями, расположенными под углом к плоскости симметрии рабочего органа и образующими двугранный угол, вершина которого направлена в сторону заднего торца отражателя.

Сошник для разбросного посева семян и внесения удобрений (а. с. 1424753). Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к сошникам, которые могут быть использованы в сеялках для разбросного способа посева зерновых культур и внесения удобрений.

Цель изобретения - повышение равномерности распределения по полосам высеваемых семян и удобрений.

Сошник состоит из стрелчатой лапы, полый стойки, верхней конусной части распределителя и нижней неподвижно-винтовой "змейки" распределителя. Конусная часть распределителя состоит из конуса с вертикальной осью, по периметру которого прикреплены криволинейные пластины с углом наклона, совпадающим с углом наклона "змейки" винта. Неподвижно-винтовая часть распределителя крепится неподвижно к полый стойке сошника и к вертикальной оси вращения верхней конусно-винтовой части распределителя. Поверхность неподвижно-винтовой части распределителя составлена из многоходовых беговых дорожек, отделенных

друг от друга небольшими выступами и выходящих в нижний задний вырез полый стойки сошника.

При работе сеялки с лаповыми сошниками предлагаемой конструкции по полым стойкам сошников поступает зернотуковая смесь на верхнюю подвижную конусную часть распределителя. Вращаясь, часть сообщает частицам зернотуковой смеси разную кинетическую энергию. При этом составляющие смеси попадают на разные беговые дорожки нижней неподвижной винтовой части распределителя, где за счет разности свойств поверхностей частиц неоднородной зернотуковой смеси происходит их перераспределение и выход через вырез в нижней задней части полый стойки сошника на твердое дно-ложе, образованное впереди идущей стрелчатой лапой. Крупные зерна высеиваются в зоне, средние по размерам зерна и целые гранулы удобрений в зоне и дробленые частицы удобрений в зоне.

Формула изобретения

Сошник для разбросного посева семян и внесения удобрений, содержащий стрелчатую лапу, полую стойку и расположенный в нижней ее части распределитель, отличающийся тем, что, с целью повышения равномерности распределения по полосам высеваемых семян и удобрений, распределитель выполнен конусно-винтовым, в котором конус установлен на неподвижной вертикальной оси с возможностью вращения относительно нижней неподвижной винтовой части и снабжен по периметру криволинейности пластинами с углом наклона, совпадающим с углом наклона "змейки" винта, которая жестко соединена со стенками стойки и неподвижной вертикальной осью распределителя, при этом поверхность винтовой части распределителя снабжена многоходовыми, с отделенными друг от друга выступами беговыми дорожками, а в задней стенке стойки выполнен вырез под выход дорожек "змейки" винта.

Двухстрочный килевидный сошник (а. с. 254917). Предложенный сошник отличается от известных тем, что между каналами распределителя установлен полый нож-питатель.

Сошник состоит из наральника с крепящимся к нему семенным каналом, в котором установлен распределитель, ножа-питателя с каналом для удобрений.

Во время работы удобрения, подаваемые туковысевающим аппаратом, поступают в канал ножа-питателя и далее в борозду, образованную последним. Одновременно семена, поступающие через семяпровод в семенной канал, разделяясь на два потока в каналах распределителя, заделываются в две борозды, образуемые наральником. Причем нож-питатель установлен по оси симметрии наральника двухстрочного сошника, а его опорная поверхность лежит ниже опорной поверхности наральника; заделка туков происходит ниже и сбоку от семян.

Кроме того, наличие в двухстрочном сошнике ножа-питателя, идущего на большей глубине, чем глубина заделки семян, способствует более устойчивому распределению семян по горизонтам.

Предмет изобретения

Двухстрочный килевидный сошник по авт. св. №223488, отличающийся тем, что, с целью отдельного внесения семян и удобрений, делитель выполнен в виде ножа питателя.

2 МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

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

Взросшая 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 рядка 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.

2.3 Известные интенсивные технологии возделывания яровой пшеницы

2.3.1 Севооборот (размещение)

Яровая пшеница, особенно твердая и сильная мягкая, предъявляет повышенные требования к предшественникам. Она лучше всего удается на землях с мелкокомковатой структурой, богатых питательными веществами, достаточно увлажненных и чистых от сорняков.

В странах СНГ яровую пшеницу высевают по пласту и обороту пласта многолетних трав, после кукурузы, подсолнечника, картофеля, зерновых, бобовых. В степных засушливых районах лучшим местом для размещения яровой пшеницы считаются чистые пары, на которых почва хорошо очищается от сорняков и в ней больше накапливается влаги.

В некоторых странах на больших площадях яровую пшеницу 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 получать высокие и устойчивые урожаи яровой пшеницы.

Например, в Омской области в среднем за 8 лет урожайность яровой пшеницы 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 яровой пшеницы преимущественно по чистому пару и второй культурой после него.

Многолетние опыты научных учреждений и практика передовых хозяйств Поволжья показали, что лучшими предшественниками яровой пшеницы 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. Яровая пшеница хорошо удается после озимых, пропашных (кукуруза, подсолнечник, картофель) и зерновых бобовых культур. На Орловской сельскохозяйственной опытной станции яровая пшеница, посеянная после озимой ржи, 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 зерновых бобовых культур как предшественников заключается и в том, что после них яровая пшеница слабее поражается фузариозом. В южных и юго-восточных районах она хорошо удается после бахчевых культур (арбуз, дыня), высеваемых по залежи.

В нечерноземной зоне яровую пшеницу высевают после картофеля, по который вносили навоз, после льна-долгунца и озимых культур. На Казанской сельскохозяйственной опытной станции за 4 года урожайность яровой пшеницы после картофеля составила 20,2 ц/га и после гороха – 22,6 ц/га.

2.3.2 Влияние температуры

Семена яровой пшеницы 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 100-130 °C. Всходы, переносят непродолжительные заморозки до 10 °C. Наибольшую устойчивость к низким температурам яровая пшеница 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 яровой пшеницы лучше проходит при температуре 10-12 °C. Пониженная температура почвы в этот период положительно на образование и развитие узловых корней, а тем самым и на высоту урожая пшеницы. 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 пшеницы устойчивее к весенним заморозкам, чем твердой. В фазу кущения мягкая пшеница легко переносит заморозки до 5-8 °C, тогда как твердая пшеница 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 пшеницы, районированные в Средней Азии и на Юго-Востоке, а также твердые пшеницы.

2.3.3 Влияние влаги

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

По данным кафедры растениеводства Алтайского СХИ корневая система твердой пшеницы к концу колошения и началу налива зерна составляет около 80% корней

мягкой пшеницы. Корни твердой пшеницы незначительно превосходят по глубине проникновения корни мягкой, но уступают последней по общей длине и массе. Твердая пшеница 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 пшеницы к почвенной засухе, она лучше переносит и воздушную засуху, особенно в период формирования и налива зерна.

Потребление воды по фазам развития яровой пшеницы 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 яровой пшеницы. Недостаток влаги в почве в это время увеличивает количество бесплодных колосков. Последующие, даже обильные, осадки не могут исправить положения. В таких условиях пшеница 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

Яровая пшеница требовательна к наличию в почве легкодоступных питательных веществ, что объясняется ее сравнительно коротким периодом вегетации и пониженной усвояющей способностью корневой системы. Ход потребления яровой пшеницей питательных веществ аналогичен потреблению растениями воли.

Наиболее высокие требования к плодородию, чистоте и структуре почвы предъявляет твердая пшеница, которая лучше удается на почвах черноземных и каштановых; для мягкой пшеницы особенно благоприятны все виды черноземов,

каштановые, средне- и слабоподзолистые почвы. На дерново-подзолистых почвах необходимо вносить известь, органические и минеральные удобрения.

Пшеница 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 пшеницы быстрее распространяются в ширину, а у твердой пшеницы они энергично проникают вглубь почвы.

На глубину проникновения корней яровой пшеницы 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 яровой пшеницы следует отметить недружность 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 кущения, особенно твердых пшениц, посевы яровой пшеницы часто угнетаются сорняками.

Узловые корни у яровой пшеницы хорошо развиваются только при наличии влаги на глубине узла кущения. 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 яровой пшеницы в зависимости от сорта, районов возделывания и погодных условий колеблется от 75 до 115 дней.

2.3.5 Отзывчивость на удобрения

Яровая пшеница 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 пшеница извлекает из почвы азота, меньше калия и еще меньше фосфора. В первый период жизни она слабо отзывается на повышение дозы азота. Во время кущения 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 яровая пшеница быстрее и лучше развивает корневую систему, экономнее расходует влагу и поэтому лучше противостоит засухе. Значительное влияние на яровую пшеницу 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 яровой пшеницы.

В опытах фосфорные удобрения в дозе P60, 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 последствий составила 6-11 ц/га, или 13-18 кг зерна на 1 кг P205.

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 яровую пшеницу следующие: N30-45, P40-60, K30-40.

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. Рядковое 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 пшеницу 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 P205 при рядковом внесении удобрений равна 20,2 кг, а взброс - 6.9 кг.

Подкормки. 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, а на 14%. Поздние подкормки азотными удобрениями (фазы кущения - цветения) повышают качество зерна.

2.3.6 Подготовка полей (почвы) под посев

Главная задача обработки почвы под яровую пшеницу 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 яровой пшеницы после зерновых, зерновых бобовых культур для накопления влаги и борьбы с сорняками важное значение имеют лущение стерни дисковыми лущильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) и ранняя глубокая зяблевая вспашка плугом с предплужником (ПЛН-6-35, ПЛН-5-35). При влажной погоде лущение заметно уменьшает засорённость посевов яровой пшеницы. В засушливые годы семена сорняков на взлущенном поле прорастают плохо из-за недостатка влаги.

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. Весной проводят закрытие влаги боронами БЗТС-1 или БЗСС-1 и предпосевную культивацию на глубину заделки семян культиватором КПС-4 или обрабатывают комбинированным агрегатом РВК-3.6.

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 противозерозионная система безотвальной обработки почвы плоскорезущим 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 яровой пшеницы 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 яровой пшеницы в среднем 4,1 ц/га.

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

В НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны при перепашке зяби на глубину 15-16 см урожайность яровой пшеницы 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 яровой пшеницы. По данным кафедры растениеводства ТСХА, прибавка урожайности яровой пшеницы 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 яровой пшеницы во многом способствует умелое и своевременное снегозадержание.

В опытах научных учреждений Юго-Востока в среднем за 20 лет урожайность яровой пшеницы 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 колхозов и совхозов. 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 яровой пшеницы, но и способствует более эффективному использованию удобрений. В среднем за 3

года урожайность яровой пшеницы 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 яровой пшеницы 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 важным приемом 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 обогревать 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 яровой пшеницы - на 3-4 ц/га.

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

Яровая пшеница 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 пшеницы 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 пшеницы успевают до засухи 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, подтайги и северной лесостепи яровую пшеницу 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. После освобождения полей от снега до наступления оптимального срока посева проходит около месяца. 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, обычно между 10 и 25 мая. При этом позднеспелые сорта лучшие результаты дают при относительно ранних сроках посева, а раннеспелые - при более поздних. При таких сроках посева колошение пшеницы 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 яровой пшеницы - узкорядный перекрестный. Посеянная такими способами, она более устойчива к полеганию, отличается однородностью стеблестоя, одновременно созревает и образует больше плодonoся 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.

Нормы высева

2.5 Зональные нормы высева и глубина посева семян

Яровая пшеница 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 яровой пшеницы 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 яровой пшеницы 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 яровой пшеницы включает прикатывание, боронование, борьбу с сорняками, болезнями, вредителями и полеганием. В засушливых районах, а в сухую весну и во всех районах страны после посева яровой пшеницы применяют прикатывание, чтобы вызвать приток влаги к семенам из глубоких слоев почвы. В более увлажнен 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.

Яровой пшенице 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 пшеницы 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 яровой пшеницы 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. Яровая пшеница (мягкая) сравнительно легко осыпается при созревании, поэтому двухфазная уборка ее в восковой спелости или однофазная в полной должны завершаться в короткие сроки.

Твердая яровая пшеница 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 Настройка маркеров посевного агрегата

Чтобы обеспечить нормальное стыковое междурядье между смежными проходами и прямолинейность рядков сеялочные агрегаты оборудуют маркерами. Длина (вылет) маркера (расстояние от крайнего сошника до следа диска маркера) зависит от ширины захвата агрегата, расстояние между передними колесами или наружными обрезами гусениц трактора, ширины стыкового междурядья, а также способов вождения трактора.

Трактор по маркерному следу можно водить следующими способами: серединой трактора (пробкой радиатора), попеременно левым и правым колесом (гусеницей); только правым колесом (когда трактористу хорошо видна только правая сторона); слепоуказателем, размещенным в передней части или сбоку трактора.

1. При вождении трактора серединой (пробкой радиатора) длина маркера от крайних рабочих органов составляет:

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{л}} = \frac{B + b}{2}. \quad (2.1)$$

2. Если водить трактор по следу маркера только правым колесом (гусеницей) длина маркера рассчитывается по зависимости:

$$L = \frac{B \pm k + e}{2}, \quad (2.2)$$

где B - рабочая ширина захвата агрегата, м; k - расстояние между серединами ободьев передних колес или гусеницами, (колея трактора), м; e - ширина стыкового междурядья, м.

Здесь знак (+) принимается при расчете левого маркера, знак (-) – правого маркера.

3. При вождении трактора попеременно правым и левым колесами по

маркерному следу длина маркера составляет:

$$L_{\text{ПП}} = L_{\text{Л}} = \frac{B - k + e}{2}. \quad (2.3)$$

4. В широкозахватных агрегатах применяют следоуказатели. В этом случае трактор ведут по следу маркера, ориентируясь на отвес следоуказателя. Для расчета длины маркера пользуются зависимостью:

$$L_{\text{ПП}} = L_{\text{Л}} = \frac{B + e - C}{2}, \quad (2.4)$$

где C - расстояние от продольной оси трактора до отвеса следоуказателя, м.

5. В односеялочном агрегате тракторист направляет отвес следоуказателя по следу колеса сеялки, оставленному предыдущим проходом, тогда:

$$C = B - \frac{l}{2}, \quad (2.5)$$

где l - расстояние между серединами колес сеялки, м.

В полевых условиях точность установленной длины маркеров и следоуказателей проверяется величиной стыкового междурядья по первым смежным проходам посевного агрегата.

Сцепки СП-11 и СП-16 комплектуются самоустанавливающимися маркерами. Фактическая величина вылета маркеров для посевных агрегатов приведена в таблице 2.11. Указанные значения вылета соответствуют вождению гусеничного трактора наружной кромкой правой гусеницы, а колесного – серединой правого колеса.

Таблица 2.1 – Вылеты маркеров для посевных агрегатов

Марка трактора	Колея трактора, мм	Марка сеялки	Количество сеялок в агрегате	Вылет маркера, мм	
				Левого	Правого
МТЗ-1221	1400	СЗ-3,6	1	2575	1175
МТЗ-82	1460	СЗ-3,6	1	2605	1145
ДТ-75М	1330	СЗ-3,6	2	4145	3205
ДТ-75М	1330	СЗ-3,6	3	5974	4615
ДТ-75М	1330	СЗС-2,1	3	2663	2723
Т-150К	1860	СЗ-3,6	3	6405	4545
Т-150К	1860	СЗ-3,6	4	8205	6345
Т-150К	1860	СЗС-2,1	3	4123	2263
Т-150К	1680	СЗ-3,6	3	6315	4635

T-150K	1680	C3-3,6	4	8115	6435
T-150K	1680	C3C-2,1	3	4033	2353
K-700	2010	C3-3,6	3	6420	4520
K-700	2010	C3-3,6	4	8220	6120
K-701	2115	C3-3,6	4	8332	6218
K-701	2115	C3C-2,1	5	6410	4295

2.7.2 Расчет для составления операционно-технологической карты на посев яровой пшеницы

Исходные данные: Трактор – ДТ-75М

СХМ – СЗ-3,6М

Уклон – 2°

Площадь поля – 100 га

Рабочая скорость – 15 км/ч

2.7.2.1 Определение коэффициента рабочих ходов

Коэффициент рабочих ходов определяется по формуле:

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_{xx}}, \quad (2.6)$$

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

$$S_p = L_p; \quad (2.7)$$

$$S_{xx} = 6R + 2l, \quad (2.8)$$

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

$$R = 0,9B_p; \quad (2.9)$$

$$L = l_a, \quad (2.10)$$

где l_a - кинематическая длина агрегата, м.

$$l_a = l_1 + l_2, \quad (2.11)$$

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

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

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

$$R = 0,9B \cdot 4 = 3,6 \text{ м}.$$

Далее подсчитаем длину холостого хода:

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

Ширина поворотной полосы определяется как:

$$E = 3R + 2l = 3 \cdot 3,36 + 2 \cdot 2,74 = 15,56 \text{ м.} \quad (2.12)$$

Длина рабочего хода:

$$L_p = L - 2E, \quad (2.13)$$

где L - длина поля, м.

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

Определяем коэффициент рабочего хода:

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

2.7.2.2 Определение коэффициента использования времени смены

$$T = \frac{T_{\text{чд}}}{T_{\text{см}}}, \quad (2.14)$$

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

$$T_{\text{см}} = T_{\text{чд}} + T_{\text{пов}} + T_{\text{тех.о}} + T_{\text{то}} + T_{\text{физ}}, \quad (2.15)$$

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

$$T_{\text{физ}} = (0,02 + 0,03)T_{\text{см}}; \quad (2.16)$$

$$T_{\text{то}} = (0,04 + 0,05)T_{\text{то}}; \quad (2.17)$$

$$T_{\text{физ}} = 0,025 \cdot 7 = 0,175 \text{ ч}, \quad (2.18)$$

$$T_{\text{то}} = 0,045 \cdot 7 = 0,315 \text{ ч}. \quad (2.19)$$

Далее определим рабочее время:

$$T_p = T_{\text{см}} - (T_{\text{то}} + T_{\text{физ}}) = 7 - (0,315 + 0,175) = 6,51 \text{ ч.} \quad (2.20)$$

Время прохождения агрегата рабочей длины гона:

$$T_{\text{чд}} = \frac{L_p}{1000V_p}, \quad (2.21)$$

где V_p - рабочая скорость агрегата, км/ч.

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

Время одного поворота агрегата:

$$T_{\text{пов}} = \frac{L_{\text{пов}}}{1000 \cdot V_{\text{пов}}}, \quad (2.22)$$

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

$$L_{\text{пов}} = 8R + 2e, \quad (2.23)$$

где e - длина выезда, м.

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

$$V_{\text{пов}} = 0,7V_{\text{пов}} = 0,7 \cdot 15 = 10,5 \text{ км/ч}; \quad (2.24)$$

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

$$T_{\text{tex.o}} = 0,0172 \text{ ч}.$$

Определим число проходов (циклов):

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_p}{T_{\text{чд}} + T_{\text{пов}} + T_{\text{tex.o}}} = \frac{6,51}{0,13 + 0,0033 + 0,0172} = 43,2. \quad (2.25)$$

Исходя из этих данных, определим:

$$T_{\text{чд}} = n_{\text{ц}} \cdot T_{\text{чд}} = 43,2 \cdot 0,13 = 5,62 \text{ ч}; \quad (2.26)$$

$$T_{\text{пов}} = n_{\text{ц}} \cdot T_{\text{пов}} = 43,2 \cdot 0,0033 = 0,14 \text{ ч}; \quad (2.27)$$

$$T_{\text{tex.o}} = n_{\text{ц}} \cdot T_{\text{tex.o}} = 43,2 \cdot 0,0172 = 0,74 \text{ ч}. \quad (2.28)$$

2.7.2.3 Определение производительности агрегата за смену

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{э}} = B_p \cdot V_p \cdot \tau_{\text{см}} = 0,1 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ га/ч}. \quad (2.29)$$

2.7.2.4 Определение погектарного расхода топлива

$$\Theta = \frac{Q_1 T_{\text{чд}} + Q_2 T_{\text{пов}} + Q_3 T_{\text{tex.o}}}{W_{\text{см}}}, \quad (2.30)$$

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

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

2.8 Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов

1. Провести аттестацию главных специалистов, бригадиров.

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 посевного агрегата выбирается зерновая сеялка СЗ-3,6 и гусеничный трактор ДТ-75М (как тяговый агрегат).

3.1.1 Область применения и назначение конструкции

Данное техническое решение относится к сельскохозяйственному машиностроению, а именно к рабочим органам для одновременного разноглубинного высева семян и внесения удобрений.

Разрабатываемый сошник предназначен для совмещения операций посева семян и внесения удобрений, который обладает меньшей энергоемкостью технологического процесса и выделяется устойчивым ходом рабочих органов (по ширине захвата и глубине).

Аналогичные сеялки с предлагаемыми рабочими органами (сошниками) имеют ряд недостатков (низкое качество раскрывания борозд, заделки семян, удобрений и другие). Исходя из этого следует, что разработка и внедрение комбинированных рабочих органов играет важную роль в решении выявленных недостатков, и дают возможность управления процессом раскрывания борозд, формирования выровненной поверхности обрабатываемого поля и уплотнения почвы, в следствии чего создаются оптимальные и благоприятные условия для развития и роста культурных растений.

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ		
	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработ.</i>	Гунин И.С.				Сошник для разноглубинного внесения удобрений и посева семян	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Проверил</i>	Булгариев Г.Г.						
						1	18
<i>Н.контр.</i>	Яхин С.М.					Казанский ГАУ каф. МОА 2311с группа	
<i>Утв.</i>	Зиганшин Б.Г.						

3.1.2 Технические данные сеялки с комбинированными рабочими органами

Таблица 3.1 – Важнейшие показатели сеялки СЗ-3,6М

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	СЗ-3,6М+каток винтовой пластинчатый
1.	Ширина захвата одной сеялки	м	3,6
2.	Количество рабочих органов – сошники – катки	шт шт	12 1
3.	Нормы высева – для семян – для удобрений	кг/га кг/га	15-400 25-200
4.	Глубина заделки – семян – удобрений	мм мм	40-80 90-130
5.	Рабочая скорость	км/ч	9-12
6.	Производительность	га/ч	3,2-4,3
7.	Емкость бункера – для семян – для удобрений	дм ³ дм ³	453 212
8.	Габаритные размеры – длина – высота – ширина	мм мм мм	3500 1480 4300
9.	Масса	кг	1380±40
10.	Агрегатируется с тракторами класса 14КН		

3.1.3 Конструкция сеялки с комбинированными рабочими органами

Зернотуковая сеялка СЗ-3,6М включает в себя раму 1, ящики для зерна 2 и удобрений 3, редуктор 4, семянаправитель 5, комбинированный рабочий орган (сошник) 7 и колесо (опорно-приводное) 13, туконаправитель 6, выполненный в виде параболы, ветвь которой направлена вверх по стойке, а вершина – ко дну борозды. При этом к раме 11 закреплен винтовой пластинчатый каток 8 с прорезиновыми пластинками 10 и вал 12. Для эксплуатации сеялок используется широко распространенная обычная сцепка 9 (рисунок 3.1).

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

Комбинированный рабочий орган (сошник) для одновременного разноглубинного посева семян и внесения минеральных удобрений содержит стойку 14, лапу 15, кронштейн 16, долото 17, волнистую режущую кромку 18 и делитель потока семян 20, рабочая поверхность которого представляет собой участок логарифмической спирали. Такое его исполнение уменьшает залипание и забивание рабочих поверхностей сошников, что способствует повышению равномерности распределения семян и удобрений. Он также оснащен семянаправителем 5, туконаправителем 6 и радиальным ножом 19. Лезвие (режущая кромка) 18 разрабатываемого комбинированного рабочего органа исполнена волнистой (рисунок 3.2).

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

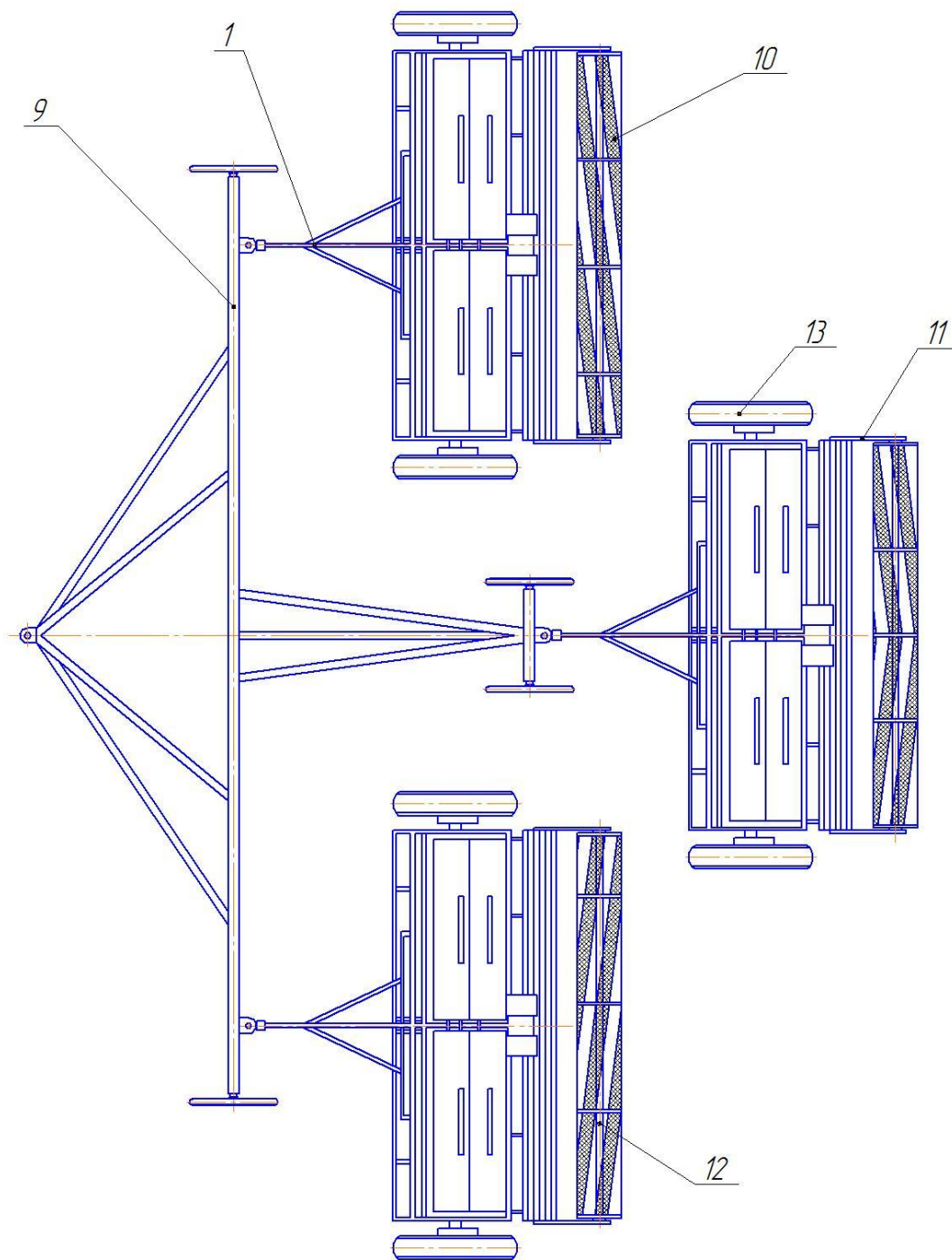
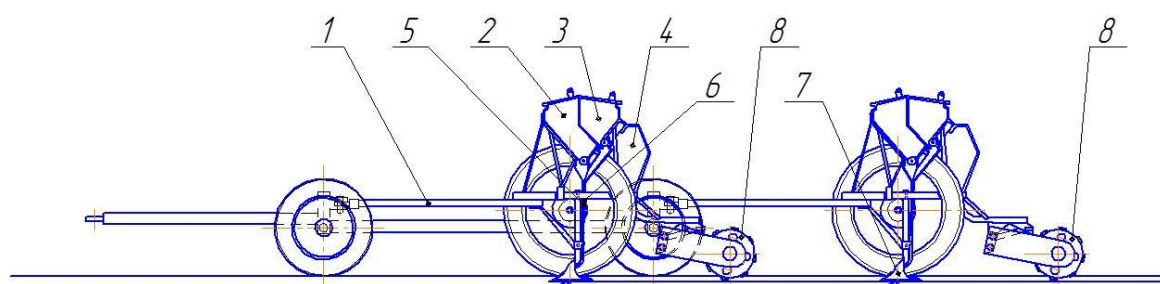


Рисунок 3.1 – Общий вид сеялки СЗ-3,6М

						Лист
					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

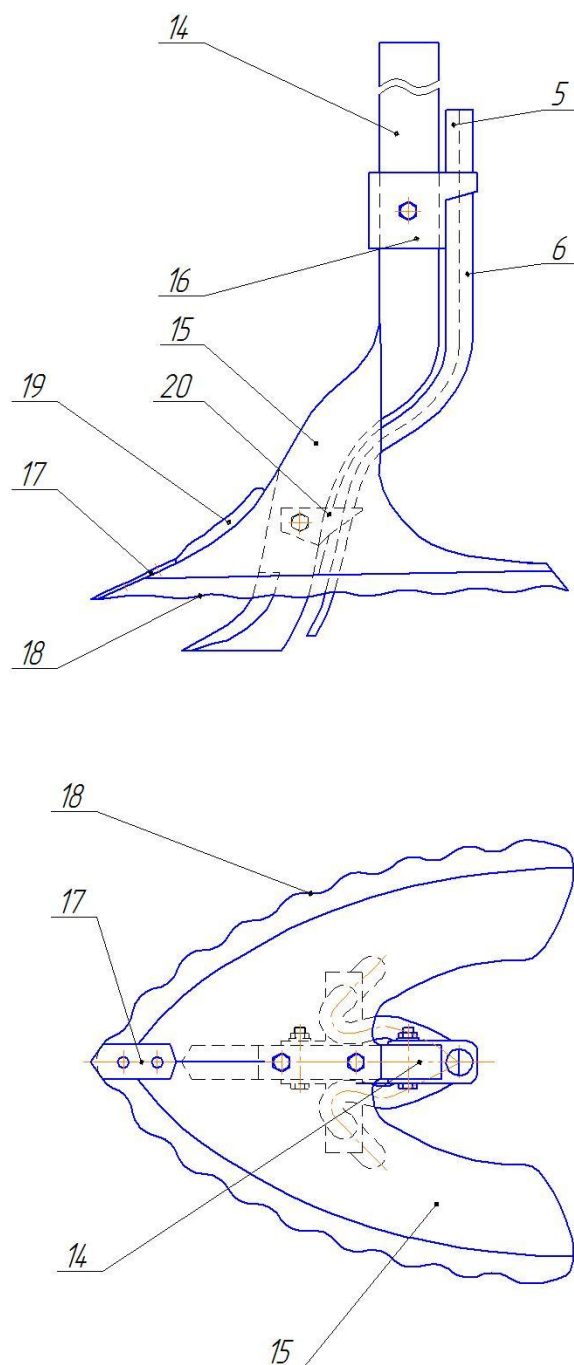


Рисунок 3.2 – Комбинированный сошник сеялки

3.1.4 Порядок работы разрабатываемой сеялки СЗ-3,6М

Работает предлагаемый сошник следующим образом: при движении сеялки комбинированный рабочий орган подрезает корни сорных растений, приподнимает и смещает в стороны верхний пласт почвы, создает борозду с ровным и плотным дном. Далее на образованное дно борозды одновременно из ящика для семян и удобрений высеваются семена яровой пшеницы и минеральные удобрения.

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		5

При этом по агротехническим требованиям удобрения вносятся ниже глубины заделки семян.

Укладка семян на уплотненное семенное ложе, образуемое лапой, обеспечивается их подачей за границы деформации почвы долотом. При этом минеральные удобрения вносятся ниже глубины высева семян с учетом угла скалывания почвы. Также по агротехническим требованиям (из условия полного подрезания сорняков) выбирается перекрытие между рабочими органами (лапами сошника).

3.2 Конструктивные расчеты

3.2.1 Семенные ящики посевных машин

Семенные ящики посевных машин служат емкостями для семенного материала, они обеспечивают образование зернового потока и истечение семян через выходные отверстия. Ящики должны иметь оптимальную вместимость, равномерно и непрерывно подавать семена к высевающим аппаратам независимо от направления движения посевного агрегата.

В практике встречаются следующие формы поперечного сечения семенных ящиков: трапецеидальные; близкая к шестигранной; комбинированная (верхняя часть прямоугольная, нижняя – трапецеидальная). Ящики изготавливают деревянными с металлическими боковинами или цельнометаллическими с деревянным дном. Наибольшее распространение получили ящики трапецеидальной и комбинированной форм. Передние и задние стенки ящиков устанавливают под углом к основанию, равным удвоенному углу трения ϕ посевного материала по окрашенной поверхности (по дереву, металлу).

Рабочий объем (m^3) ящика определяют для культуры с большой нормой высева на гектар, но с малой натурой (масса 1 л в кг):

$$V_c = \frac{L_r Q_H B}{10^4 \eta_c q_H}, \quad (3.1)$$

где L_r - длина гона; Q_H - норма высева, кг/га; B - ширина захвата сеялки, м; η_c - коэффициент наполнения ящика, равный 0,9; q_H - натура.

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Длина ящика

$$L_c = a n_c + 1, \quad (3.2)$$

где a - ширина междурядья; n_c - число сошников.

Площадь поперечного сечения ящика

$$F_c = \frac{V_c}{L_c}. \quad (3.3)$$

Ширина горловины B' и высота H ящика зависят от объема, длины, формы поперечного сечения и удобства обслуживания. Обычно принимают $B' \approx 250 \div 300 \text{ мм}$.

Ширина днища B'' определяют, зная площадь сечения выходного отверстия. Выходное отверстие обычно круглого сечения; на основании экспериментальных данных его оптимальная площадь, обеспечивающая бесперебойную подачу семян, $F_o = 20 \text{ см}^2$. При этом радиус окружности отверстия $r_o = 25,4 \text{ см}$. Для надежного крепления к дну ящика высевающих аппаратов предусматривают припуск на ширину днища на каждую сторону отверстия 20 мм . Тогда

$$B'' = d_o + 2 \cdot 20 \text{ мм}. \quad (3.4)$$

Опыты показывают, что равномерность высева через тонкие отверстия выше, чем через толстостенные, поэтому в более толстых деревянных днищах выходные отверстия следует предусматривать не цилиндрическими, а коническими с расширением книзу. Для высева малосыпучих семян, с целью предотвращения образования сводов, семенные ящики снабжают ворошилками.

У посевных машин для пропашных культур семенные емкости изготавливают металлическими в форме цилиндрических банок. Число их равно числу высевающих аппаратов. Объем одной банки определяется по формуле:

$$V_6 = \frac{V_c}{n}, \quad (3.5)$$

где n - число банок.

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3.2.2 Прочностные расчеты конструкции

3.2.2.1 Расчет раскоса на раму

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

$$R_A = \frac{G \cdot h}{l}, \quad (3.6)$$

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

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

$$S = \frac{R_A}{\sin \alpha} = \frac{1269,5}{\sin 45^\circ} = 1795,5\text{Н}. \quad (3.7)$$

Определим площадь F и размеры поперечного сечения раскоса:

$$F = \frac{k_d \cdot S}{[\sigma]}, \quad (3.8)$$

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

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

Так как раскосов два, то F делится на два:

$$F_1 = F_2 = 4,1\text{мм}^2.$$

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

3.2.2.2 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 .

$$V = \frac{KS}{f_j}, \quad (3.9)$$

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		8

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

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

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

$$G_{\text{эКВ}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot V}{\pi \cdot [G]_p}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,3 \cdot 25134,2}{3,14 \cdot 120}} = 18,6 \text{ мм}. \quad (3.10)$$

Принимаем 4 болта по ГОСТ 6111-52 с внешней резьбой $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 6 \text{ мм}$.

3.2.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса

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

$$d = \sqrt{\frac{4R_a}{\pi \cdot [G]_p}}, \quad (3.11)$$

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

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

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

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

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.

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		9

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

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

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

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

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 посева яровой пшеницы

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

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

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

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

3.3.3 Требования техники безопасности при использовании машин для приготовления и внесения удобрений

К работе на смесительных установках, машинах для транспортировки и внесения удобрений (в том числе жидких) допускаются только здоровые люди, прошедшие медицинский осмотр. Запрещается работать с ядохимикатами беременным женщинам и кормящим матерям. Персонал должен пройти

					<i>ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		<i>11</i>

специальный инструктаж о мерах предосторожности при обращении с ядохимикатами.

Смесительная установка должна работать в соответствии с утвержденным технологическим регламентом и производственными инструкциями.

Для исключения разрыва мешки с микродобавками и глиной укладывают в штабеля.

Территория, на которой расположены смесительные установки, должны располагаться не ближе 200 м от жилых и общественных зданий, источников водоснабжения и скотных дворов и иметь ограду. Участки по приему и отпуску жидких комплексных удобрений положено окопать приямками для сбора пролитых жидкостей.

3.4 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды

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

- рациональное использование земли, соблюдение агротехнических, гидротехнических, мелиоративных требований;
- пресечение попыток излишнего выделения земли на промышленные нужды;
- осуществление мероприятий по защите животных и растений от вредителей и болезней;
- соблюдение правил применения пестицидов и гербицидов в водоохранных 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;

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- 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.

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

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 комбинированной сеялки СЗ-3,6М

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 [5]. В нашем случае для сравнения взят комбинированная сеялка СЗ-3,6 как наиболее близкий к агрегату СЗ-3,6М по набору рабочих органов и технологическому назначению.

Экономический эффект (годовой) определяется из выражения:

					<i>ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		14

$$\mathcal{E}_r = B_3 \cdot (P_6 - P_n), \quad (3.12)$$

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

$$\mathcal{E}_r = 203,4 \cdot (58,42 - 44,01) = 23270 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{c.c.} = \frac{\mathcal{E}_r}{a_n + E}, \quad (3.13)$$

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

Лимитная цена новой машины рассчитывается как

$$C_{л} = C_{в.п.} \cdot \tau, \quad (3.14)$$

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

$$C_{л} = 867100 \cdot 0,8 = 693680 \text{ руб.}$$

Верхний предел цены новой машины определяется по формуле:

$$C_{в.п.} = \left[\frac{\mathcal{E}_r}{a_n + E} + B_n \right] \cdot \frac{1}{\delta}, \quad (3.15)$$

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

$$C_{в.п.} = \left[\frac{232700}{0,09 + 0,15} + 165000 \right] \cdot \frac{1}{1,1} = 693680 \text{ руб}$$

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

$$Z_r = (Z_{т.б.} - Z_{т.н.}) \cdot B_3, \quad (3.16)$$

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

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

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		15

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

$$C = \frac{3'_{Г.Б.} - 3'_{Г.Н.}}{3'_{Г.Б.}} \cdot 100\%, \quad (3.17)$$

где $3'_{Г.Б.}$ и $3'_{Г.Н.}$ - годовые затраты по базовой и новой машинам, расположенные на годовой объем новой машины, чел/час, руб.

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

Приведенные затраты на единицу наработки определяются по формуле:

$$П = И + К \cdot E, \quad (3.18)$$

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

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

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

Прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки рассчитываются по формуле:

$$И = З + Г + Р + А, \quad (3.19)$$

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.

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

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

Затраты на оплату труда вычисляются как

$$З = \left(\frac{1}{W_{CT}} \right) \cdot \sum Л \cdot \tau \cdot K_d, \quad (3.20)$$

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

					ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		16

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

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

Затраты на ГСМ определяются из выражения:

$$\Gamma = \partial \cdot Ц, \quad (3.21)$$

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

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

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

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

$$P = \frac{Б \cdot (r_T + r_K)}{W_{ЭК} \cdot T_H}, \quad (3.22)$$

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

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

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

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

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

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

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

Затраты труда на реновацию определяются из формулы:

$$A = Б \cdot a / W_{ЭК} \cdot T_3, \quad (3.23)$$

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

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

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

$$A_H = 13,78 \text{руб/га};$$

ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ

Лист

17

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	
------	------	----------	---------	-----	--

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

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

$$A_H = 53,14 \text{ руб} / \text{га}.$$

Таблица 3.2 - Показатели экономической эффективности СЗ-3,6М

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

Капитальные вложения рассчитываются по формуле:

$$K = B / W_{\text{э}} \cdot T_3, \quad (3.24)$$

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

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

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

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

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

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

Экономическая оценка комбинированной сеялки СЗ-3,6М 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+СЗ-3,6М, в сравнении с агрегатом ДТ-75М+СЗ-3,6 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	Лист
		ВКР 35.03.06.196.17.СРВП.00.00.00.ПЗ	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дат

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. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя в 3-х томах / В.И. Анурьев// — М.: Машиностроение, 1980.— 559 с.
2. Артемьев В.Г. Обеспечение нормы высева мелкосеменных культур спирально-винтовым высевающим аппаратом /В.Г. Артемьев и др.// Научный журнал «Вестник». — Ульяновск: Изд-во Ульяновской ГСХА, 2012. - №1.
3. Беляев Е.А. Основные задачи при разработке посевных машин совмещенных операций /Е.А. Беляев// – Сб. ВИСХОМ. Материалы научно-технического Совета. М., 1970, вып.28, с.3-8.
4. Белоконь А.П. Авторское свидетельство №1424753 А 01 С 7/20 /А.П. Белоконь// - М.: 1988, Бюл. №35.
5. 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.
6. Волосатов А.К. Авторское свидетельство №173505 А 01 С /А.К. Волосатов, Г.М. Бузенков и др.// - М.: 1965, Бюл. №15.
7. Гайнанов Х.С. Сеялка с комбинированными рабочими органами /Х.С. Гайнанов, Г.Ф. Ярославлев// – Степные просторы, 1980, №5, с.57-58.
8. 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.
9. Донец С.М. Исследование технологического процесса заделки семян сошниками при работе сеялок на повышенных скоростях /С.М. Донец/ Автореф. дис. к.т.н. – Киев, 1963. – 23с.
10. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. «Безопасность жизнедеятельности на производстве». М.: Колос, 2003 г.
11. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. — 5-е изд. пераб. и доп. /А.Н. Карпенко, В.М. Халанский// — М.: “Колос”., 1983.—495 с.
12. Кашутин В.Н. Авторское свидетельство №134507 /В.Н. Кашутин// - М.: 1960, Бюл. №24.

13. Кацнельсон Л.Е. Авторское свидетельство №254917 А 01 С /Л.Е. Кацнельсон, Н.И. Любушко и др.// - М.: 1969, Бюл. №32.
14. Ледин Н.П. О качестве работы посевных машин различных типов /Н.П. Ледин и др.// – Труды Кубанского СХИ, 1985, вып.103, с.138-146.
15. Рохлин А.С. О механике прорастания семян в почве /А.С. Рохлин// – Труды ВИМ, М., 1980, т.52, с.92-99.
16. Пешков В.Н. Авторское свидетельство №858610 А 01 С 7/20 /В.Н. Пешков, М.И. Матюшков и др.// - М.: 1981, Бюл. №32.
17. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные (машины) работы. — изд. 4., перераб. -М.: Россельхозиздат, 1997.—395 с.
18. Юдкин В.В. Исследование работы зернотуковых сеялок с комбинированными сошниками в условиях степной зоны Поволжья: автореф. дис. ... к.т.н. /В.В. Юдкин – Саратов, 1983. – 37с.
19. Ярославлев Г.Ф. О качестве работы зерновых сеялок – Наука-производству /Г.Ф. Ярославлев// - Казань, 1985, с.15-17

СПЕЦИФИКАЦИИ