

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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Механизация производства овса с разработкой
комбинированной почвообрабатывающей машины для предпосевной
обработки почвы»

Шифр ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ

Выпускник гр. 241 _____ Минкабиров М.М.

Руководитель _____ доцент _____ Булгариев Г.Г.

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

Зав. кафедрой профессор _____ Зиганшин Б.Г.

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

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

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Минкабирову Муслиму Мавлетовичу

Тема проекта: «Механизация производства овса с разработкой комбинированной почвообрабатывающей машины для предпосевной обработки почвы»

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

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

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

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Обзор литературных и патентных источников; 2. Механизация (технология) возделывания гороха; 3. Разработка комбинированного орудия для предпосевной обработки почвы; 4. Выводы (заключение).

5. Перечень графических материалов:

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

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

Календарный план

№п/п	Выполнение выпускной квалификационной работы	Срок выполнения	Примечание
1	I раздел выпускной квалификационной работы	15.03.2018	
2	II раздел выпускной квалификационной работы	20.04.2018	
3	III раздел выпускной квалификационной работы	19.05.2018	

Студент-выпускник

/Минкабиров М.М./

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

/Булгариев Г.Г./

АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы Минкабирова М.М. на тему «Механизация производства овса с разработкой комбинированной почвообрабатывающей машины для предпосевной обработки почвы».

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

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 3 рисунка, 2 таблицы и приложения. Список используемой литературы содержит 22 наименования.

В первом разделе дан обзор литературных и патентных источников.

Во втором разделе приведена механизация производства овса и мероприятия по улучшению условий труда.

В третьем разделе разработана комбинированная почвообрабатывающая машина для предпосевной обработки почвы, проведены соответствующие конструктивные расчеты, приведены требования по безопасности труда, мероприятия по охране окружающей среды, экономическое обоснование и анализ по технико-экономическим показателям.

Записка завершается выводами, списком использованной литературы и спецификацией чертежей.

ANNOTATION

graduation qualification work Minkabirov M.M. on the theme "Mechanization of oat production with the development of a combined soil-cultivating machine for presowing soil cultivation".

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

The note consists of an introduction, three sections, conclusions and includes 3 figures, 2 tables and annexes. The list of used literature contains 22 names.

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

The second section shows the mechanization of oats production and measures to improve working conditions.

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

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

ОГЛАВЛЕНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Обзор литературных и патентных источников.....	9
2 Механизация возделывания овса.....	27
2.1 АгронOMICеские и технические требования к посеву	27
2.2 Пути развития машин для посева, посадки и внесения удобрений.....	27
2.3 Механизированная технология производства овса.....	28
2.3.1 Современный сортамент овса	28
2.3.2 Предшественники и размещение посевов.....	29
2.3.3 Подготовка почвы к посеву	30
2.3.4 Удобрение.....	35
2.3.5 Посев.....	37
2.3.6 Уход за посевами.....	41
2.4. Технологические расчеты.....	42
2.4.1. Расчет для составления операционно-технологической карты на производства овса	42
2.4.1.1. Определение коэффициента рабочих ходов	42
2.4.1.2. Определение коэффициента использования времени смены.....	43
2.4.1.3. Определение производительности агрегата за смену.....	44
2.4.1.4. Определение погектарного расхода топлива.....	44
2.5. Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов.....	45
2.6. Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов.....	46
3 ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ.....	47
3.1 Исходные данные.....	47
3.2 Назначение и область применения.....	47
3.3 Техническая характеристика проектируемой комбинированной машины	48

3.4 Устройство комбинированной машины.....	49
3.5 Принцип работы комбинированной машины	50
3.6 Конструктивные расчеты.....	51
3.6.1 Определение основных параметров ротационного рабочего органа..	52
3.6.2 Прочностные расчеты конструкции.....	52
3.6.2.1 Расчет раскоса на раму.....	52
3.6.2.2 Расчет диаметра болтов в верхней части раскоса.....	52
3.6.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса.....	53
3.7 Основные положения безопасности к разработанной конструкции.....	53
3.7.1 Общие положения (требования) техники безопасности.....	53
3.7.2 Требования техники безопасности при использовании машин для посева овса.....	55
3.8 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды.....	56
3.3.9 Экономическая эффективность производства овса и технико экономические показатели комбинированной машины.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	64
СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	66

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Россия занимает первое место в мире по производству зерна овса - 22% мирового валового производства. Основные его посевы сосредоточены в Сибирском, Приволжском и Центральном федеральных округах. В последнее время наметилась тенденция увеличения производства овса благодаря росту урожайности и посевных площадей.

Овес - культура традиционная в российской земледелии. Он издревле служил не только кормовой культурой для выращивания животных, но и являлся неотъемлемой частью быта человека, был ему и пищей, и лекарственным средством. Овес и в настоящее время остается ценнейшей зернофуражной культурой, отличным предшественником в севообороте и фитосанитаром почв. Используется он в виде целого дробленого зерна, муки и отрубей в основном при выращивании молодняка и откорме животных. Зеленая масса применяется на сочный корм, сено, силос, травяную муку, брикеты как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми культурами. Хорошим кормом является и овсяная солома, которая по ценности незначительно уступает селу.

При совместных посевах с бобовыми культурами ценность овсяного корма увеличивается. В зерне возрастает содержание белка, повышается переваримость белка, жира, клетчатки и др. Благодаря достаточно прочному стеблю, совпадению продолжительности основных фаз вегетации с горохом и викией яровой овес считается одним из лучших компонентов в смешанных посевах с этими культурами. Смеси позволяют при различных сроках сева в течение продолжительного периода получать высококачественный корм, хорошо поедаемый животными. Овес может быть использован как однолетняя пастбищная культура. При большом количестве осадков в период вегетации и продолжительном теплом периоде он способен давать высокие урожаи зеленой массы и при трех-четырёхкратном скармливании хорошо отрастает.

Усиливающийся интерес к овсу как к продовольственной культуре обусловлен не только исключительно ценным аминокислотным составом белка, наличием в зерне витаминов, жира и крахмала высокого качества, но и

антиаллергическими свойствами и овсяных продуктов, которые позволяют широко использовать овес для изготовления различных видов круп, овсяных хлопьев, муки, толокна, кондитерских изделий, в производстве детского и диетического питания, а также для получения спирта в смеси с другими злаками или с картофелем.

Самую высокую биологическую ценность из зерновых имеют белки овса, далее ржи, кукурузы, а самую низкую - пшеницы. Характерной особенностью зерна овса является высокое содержание жиров.

Большой интерес для производства комбикормов и диетических продуктов представляют голозерные сорта овса. Изготовление пищевых концентратов из него упрощает процесс производства, увеличивает выход готовой продукции и снижает ее себестоимость. Выход крупы из голозерного овса составляет 88-89%, из пленчатого - 48-58%. Он превосходит пленчатый по содержанию сырого белка (14,3-19,5% в зерне голозерных и 9-12% в зерне пленчатых сортов) и жира (соответственно 7-8,8 и 4,5-5,8%, имеет меньше сырой клетчатки в зерне и значительно превышает пленчатый овес по содержанию безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Голозерные овсы являются ценным концентрированным кормом для лошадей, крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы. Концентрат из голозерного овса отличается высокой питательностью и энергетической ценностью. Использование голозерного овса при откорме поросят позволяет сократить расход сои на 20%, при включении его в рационы кур-несушек увеличивается их яйценоскость.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ И ПАТЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В технологической цепи механизированного возделывания сельскохозяйственных культур, в частности, производства овса значительное место занимает почвообрабатывающие машины, соответствующие техническим и физико-биологическим требованиям прорастания семян культурных растений. При этом они без разрыва во времени за один проход совмещают несколько технологических операций по качественной обработке почвы, что благоприятно сказывается на физические и биохимические свойства почвы, в следствие чего повышается урожайность сельскохозяйственных культур. Однако основные рабочие органы и некоторые узлы таких машин не надёжны в работе, плохо выполняют агротехнические требования к ним, что сдерживает повышение производительности и качество выполнения данного технологического процесса в целом.

Поэтому повышение эффективности и качества механизированного производства овса путём обоснования и разработки комбинированной почвообрабатывающей машины для предпосевной обработки почвы является актуальной задачей.

В связи с этим, учитывая вышеизложенные предпосылки, проведём обзор литературных источников и патентное исследования.

Место в севообороте. Размещение зерновых культур в полях севооборота определяется биологическими особенностями культуры, удельным весом в структуре посевных площадей, почвенными и другими условиями [3,17].

Овес менее требователен к почвенному плодородию, чем яровая пшеница и ячмень, поэтому обычно является замыкающей культурой севооборота. Однако он положительно реагирует на хороший предшественник. По отзывчивости на севооборот он приближается к озимой пшенице. Овес потребляет значительное количество азота, хорошо использует биологический азот, поэтому лучшие предшественники овса - зернобобовые культуры, пласт и оборот пласта многолетних бобовых трав. Высокие урожаи получают при размещении его после удобренного картофеля и других пропашных культур,

кроме сахарной свеклы, которая поражается овсяной нематодой. Лучшими из зерновых предшественников овса считаются озимые, удовлетворительными - ячмень, яровая пшеница. Нежелательно возделывание овса в монокультуре.

Предшественники существенно влияют на качество зерна овса. Наиболее высокое содержание белка в зерне наблюдается при посеве овса после клевера, гороха и кормовых бобов. Содержание жира выше при возделывании после зерновых культур.

Размещение овса в полях севооборота следует начинать с семенных участков. Под них отводят (северные регионы) рано освобождающиеся от снега южные и юго-западные, слабосмытые склоны, учитывая при этом плодородие участка и предшественник. Не рекомендуется размещать овес на семенные цели по яровым зерновым.

Овес хорошо высевать первым при освоении целинных земель. Он предпочитает связные увлажненные суглинистые почвы, хорошо растет на осушенных болотно-торфяных почвах и на почвах с повышенной кислотностью. В этом отношении он выгодно отличается от пшеницы и ячменя. Песчаные почвы пригодны для возделывания овса при достаточном количестве осадков.

Овес является хорошим предшественником. В отличие от пшеницы и ячменя он почти не поражается корневыми гнилями, что придает ему свойство фитосанитарной культуры, предотвращающей размножение возбудителей корневых гнилей зерновых культур. В севооборотах с 80%-ным насыщением зерновыми рекомендуется высевать до 40% овса. Необходимо учитывать, что овес поражается нематодами, поэтому после него нельзя высевать сахарную свеклу, картофель и другие культуры, поражаемые нематодой.

Обработка почвы. Основными задачами обработки почвы являются сохранение и повышение ее плодородия, защита от эрозии, изменение строения и агрегатного состава с целью создания наиболее благоприятных для растений водного, воздушного, теплового и питательного режимов, обеспечения

активизации микробиологических процессов, более мощного развития вегетативных органов размножения, возбудителей болезней и вредителей.

Обработка почвы может быть отвальной, плоскорезной, чизельной и др. Вне зависимости от вида основной обработки почву следует обрабатывать под зябь. Почва, обработанная осенью, больше накапливает влаги. Увлажненная и рыхлая почва сильнее промерзает, что особенно важно для улучшения крошения суглинистых и глинистых почв при проведении предпосевной обработки. Кроме того, в разрыхленной почве погибает больше вредителей, возбудителей болезней, вегетативных органов размножения многолетних сорняков. Если зяблевая обработка не проведена, то применяют комбинированные агрегаты для совмещения основной обработки почвы с предпосевной.

В ряде хозяйств различных форм собственности в качестве основной обработки по-прежнему применяют ежегодную глубокую отвальную вспашку (глубина обработки 20 см), что требует значительных энергозатрат.

Наряду с этим наблюдается тенденция замены глубокой вспашки мелкими или безотвальными обработками почвы, что при наличии большого количества сорных растений, высокой влажности почвы в период обработки, слабой окультуренности почв не всегда оправдано.

С целью уменьшения энергозатрат в хозяйствах следует применять мелкую вспашку (глубина обработки около 15 см). Проведение мелких обработок в течение нескольких лет подряд способствует накоплению в верхнем слое почвы пожнивных остатков, улучшению водного режима (суглинистая почва после ливневых осадков перестает заплывать), предотвращению образования на поверхности почвенной корки. Семена сорняков, находясь длительное время в нижнем слое почвы, частично теряют всхожесть. В то же время при повышении плодородия почвы в верхнем горизонте пахотного слоя. При этом необходимо учитывать, что с уменьшением глубины обработки и без использования гербицидов засоренность полей повышается.

Плоскорезные обработки осуществляются орудиями АПК-6, АКМ-6, АПУ-6,5, КСУ-6, КП-5С, АКП-2,5, КПШ-9, ППН-3-35 и др.

Плоскорезные обработки на суглинистых почвах на фоне без удобрений обеспечивают за ротацию зернового севооборота урожайность, равную по величине урожайности, получаемой при ежегодной вспашке. Однако на фоне с использованием удобрений засоренность посевов повышается на 30-60%, урожайность снижается. При использовании гербицидов в фазе кущения на фоне с удобрениями засоренность посевов снижается до уровня ежегодной вспашки, наблюдается более высокая урожайность (особенно в засушливые годы).

На почвах легкого и среднего механического состава безотвальная обработка должна применяться при количестве сорных растений, не превышающем предел вредоносности. На тяжелых по механическому составу почвах плоскорезная обработка эффективна только при влажности почвы до 20%.

Недопустимы зяблевые безотвальные обработки после зерновых на полях, предназначенных для размещения семенных посевов, так как возникает опасность засорения их "падалицей".

Супесчаные почвы по сравнению с суглинистыми, как правило, имеют менее выраженные различия в плодородии пахотного и подпахотного слоев. При увеличении мощности пахотного слоя супесчаной почвы с 10 до 20 см урожайность культур в севообороте возрастает на 12%, с 20 до 30 см - на 22%, с 30 до 40 - на 15%. В первые один - два года подмешивание в верхний слой подпахотного горизонта приводит к некоторому ухудшению агрохимических свойств вновь созданного пахотного слоя, поэтому необходимо обращать внимание на сохранение смещенного положения пахотного слоя. В последующем в течение двух - трех лет после глубокой вспашки обработка должна быть мелкой. Следует учитывать, что углубление пахотного слоя на дерново-подзолистых слабокультуренных почвах без применения удобрений и

известии приводит к снижению урожайности культур в течение длительного срока.

Лушение стерни орудиями ЛДГ-5, ЛДГ-10 и другими применяется в основном в южных регионах, так как в северных сорные растения в период между лушением и вспашкой не успевают прорасти.

Обработка тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, дискаторами БДМ - 4х4, БДМ-6х4 и другими эффективна при большом количестве растительных остатков на поверхности почвы в количестве сорных растений, не превышающем порог вредности.

Во влажную осень обработку песчаных почв после уборки зерновых культур эффективно проводить тяжелой дисковой боронкой на глубину 10-12 см. В ряде случаев целесообразно ограничиться только данной обработкой, особенно на полях, где весной из-за сильного переуплотнения подпахотного слоя скапливается большое количество воды и затрудняется своевременная обработка почвы.

На почвах, подверженных водной эрозии, целесообразно использование плоскорезных обработок. На переуплотненных слабоструктурных почвах следует применять щелевание, на склонах крутизной до 5град - лункование, на полях крутизной более 5град - террасирование склонов. В хозяйствах, не имеющих сельскохозяйственных машин для проведения данных операций, необходимо вводить специальные севообороты. При вынужденной зяблевой вспашке (сильное засорение, семеноводческий посев и др.) оставляют стерневые кулисы, обработанные безотвально. В семенных посевах на таких полях поперек склона сеют буферные полосы из многолетних трав шириной 20-25 м с интервалом 200 м.

В северных регионах зяблевые безотвальные обработки необходимы на заплывающих легкосуглинистых почвах после озимых и бобово-злаковых зерносмесей, за исключением склонов, на глубину не более 16 см, так как стерня и корневые остатки в верхнем слое предотвращают заплывание почвы.

При наличии плужной подошвы на полях, где отсутствуют корневищные и корнеотпрысковые сорняки, рекомендуется применять чизелевание с использованием орудий КЛ-5, КЧП-7,2, КЧН-4, ЧК-4, ГРК-3,8П, ПЧПЭ-4,4 и др. Например, на супесчаной почве глубокое безотвальное рыхление подпахотного слоя должно проводиться один раз в три-четыре года.

В зернотравяных севооборотах на суглинистых почвах необходимо чередовать вспашку и чизельную разноглубинную обработку. Это способствует снижению засоренности посевов, поражаемости их корневыми гнилями, приводит к росту продуктивности при уменьшении энергозатрат по сравнению с ежегодной вспашкой.

После зернобобовых и однолетних культур на зеленый корм целесообразно проводить мелкую отвальную или безотвальную обработки с последующим дискованием. На окультуренных, чистых от многолетних сорняков полях дискование возможно в два следа. После уборки клевера и при высокой засоренности полей рекомендуется вспашка на глубину 20-22 см, при слабой засоренности — на глубину 14-16 см или плоскорезная обработка на 14-16 см с одновременным лушением поверхностного слоя почвы.

В настоящее время широко применяется нулевая обработка, представляющая собой посев по стерне или дернине без какой-либо механической обработки почвы за исключением формирования мелких бороздок(щелей) для высева семян. При этом не всегда учитывается, что данную обработку следует использовать при равновесной плотности почв, являющейся оптимальной для возделываемой культуры, а борьба с болезнями, сорняками и вредителями должна проводиться с помощью биологических или химических средств. Широкое распространение для посева по стерне получили агрегаты и комплексы ПК "Томь-10", СКЛ-6, СРП-2, СЗП-2,1 и др.

Данные посевные комплексы имеют значительную массу и могут вызывать переуплотнение почвы с последующим снижением урожая до 50% в год переуплотнения или на следующий год. Снижение урожайности отмечается и после 12 лет наблюдений, причем почва уплотняется на глубину до 0,5-1 м. В

связи с этим в посевах обязательно использование растений, имеющих мощную корневую систему и устраняющих негативные последствия переуплотнения почвы.

Весной в возможно более ранние и сжатые сроки для закрытия влаги и частичного выравнивания полей проводят боронование боронами БЗСС, БЗТС и другими в агрегате с СГ-21 или СП-16У.

Предпосевную обработку наиболее эффективно выполнять комбинированными агрегатами. При совмещении операций рыхления, выравнивания и прикатывания почвы целесообразно совмещать ее с посевом. При переходе на ресурсосберегающие технологии выравниванию поверхности полей надо уделять особое внимание.

Предпосевную обработку песчаных почв (предшественник - зерновые культуры) на полях, засоренных пыреем ползучим, следует проводить тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БД-6, БДМ-4х4П и другими на глубину 10-12 см. Хорошие результаты в борьбе с пыреем ползучим дает также вычесывание осенью корневищ культиваторами типа КПС-4 с S-образными стойками, КПЭ-3,8А сразу после дискования вместо последующей вспашки, а весной - перекрестное боронование зяби в три-четыре следа. После отвальной зяблевой вспашки песчаных и супесчаных почв отпадает необходимость их глубокого рыхления. Достаточно провести боронование в два следа или культивацию на глубину 5-6 см, так как физико-механические свойства почвы достаточно благоприятны для развития корневой системы овса. На участках, засоренных многолетними сорняками (хвощ полевой, осот полевой и тд.), более эффективна обработка на 10-12 см культиваторами со стрельчатými лапами с одновременным боронованием и при необходимости прикатыванием катками типа КЗК-10 и др.

После пропашных культур и на чистых от многолетних сорняков участках после озимых зерновых предшественников целесообразна мелкая обработка на 10-12 см лемешными или дисковыми орудиями, тяжелыми культиваторами с зубовыми боронами. На хорошо окультуренных слабо

уплотненных почвах при отсутствии соломы обработку можно проводить культиваторами со стрельчатыми лапами.

На сильно засоренных полях и заплывающих почвах и при наличии на поле глубоких следов от машин весной следует проводить вспашку на глубину 14-16 см с одновременным боронованием.

Требования к качеству выполнения обработки приведен почвы в книгах [3,17].

Применение удобрений. Овес лучше других зерновых культур усваивает питательные вещества из почвы, хорошо использует последствие удобрений. Наиболее высока отдача использования минеральных удобрений под овес в Нечерноземной зоне, несколько ниже в лесостепных и степных районах.

Потребность в удобрениях при возделывании овса рассчитывается с учетом биологических особенностей сорта, планируемого урожая, агрохимических свойств почвы и применения органических удобрений под предшествующие культуры в севообороте. Основные площади овса в России располагаются на дерново-подзолистых и серых лесных почвах. Для определения доз минеральных удобрений под овес на данных почвах наиболее приемлем метод расчета с учетом поправочных коэффициентов на тип почвы и ее плодородие.

Нормативная потребность в удобрениях 1 ц зерна с соответствующим количеством соломы на дерново-подзолистых и серых лесных почвах Нечерноземной зоны у овса составляет: азот- 3-3,5 кг д.в., фосфор- 3,2-3,4 и калий-2,6-2,8 кг д в. Однако при расчете доз минеральных удобрений следует руководствоваться нормативами их затрат и поправочными коэффициентами по фосфору и калию. При этом приведенные нормативы и поправочные коэффициенты должны уточняться по результатам полевых опытов, проводимых ФГУ центрами и станциями агрохимической службы, с учетом типа почвы, ее плодородия и уровня удобренности, предшественников, особенностей районированных сортов, уровня планируемых урожаев и применяемых органических удобрений в севооборотах, где возделывается овес.

При размещении посевов овса по пласту многолетних бобовых трав и хорошо удобренным пропашным культурам в зависимости от уровня плодородия почвы дозу азотных удобрений снижают на 30-45 кг/га д.в.

Овес потребляет питательные вещества равномерно в течение периода вегетации. Наиболее эффективно локальное внесение удобрений. Положительное влияние на урожай и качество зерна овса оказывают дробное использование азотных удобрений - локально при посеве и подкормка в фазе кущения. По мере возрастания дозы подкормки наблюдается увеличение содержания белка в зерне [3,17].

Подготовка семян и посев. Для посева необходимо использовать протравленные семена первого класса, выровненные с массой 1000 семян не менее 30-35 г, кондиционные по всхожести. Пониженная всхожесть семян влечет за собой резкое снижение урожайности, несмотря на увеличение нормы высева. Посев плохо отсортированными семенами приводит к неравномерным всходам. Эффективным приемом повышения всхожести семян является воздушно-тепловой обогрев, который проводят до протравливания в сушилках или с использованием активного вентилирования.

Для повышения полевой всхожести семян овса и обеззараживания их от пыльной и покрытой головни, красно-бурой пятнистости, плесневения семян, фузариоза необходимо до посева проводить их протравливание одним из препаратов: Дивиденд стар, КС-1л/т; Фундазол, СП-2-3кг/т; Виал ТТ, ВСК-0,3-0,4л/т; Раксил Ультра, КС-0,2-0,25; Агросил, КС-0,4-0,5л/т и др.

При низкой инфицированности семян и отсутствии головневых заболеваний приемлем биометод.

Посев проводят в оптимальные самые ранние и сжатые сроки в физиологически спелую почву с учетом конкретных условий и особенностей сорта. Повышенные температуры почвы в начальный период роста растений отрицательно сказываются на развитии корневой системы, что приводит к снижению урожая. При поздних сроках посева урожайность снижается из-за меньшей влагообеспеченности и повреждения шведской мухой.

Норму высева устанавливают с учетом зональных рекомендаций. Она зависит от почвенно-климатических условий, способа и срока сева, сорта. Как изреженные, так и загущенные посевы снижают урожай и качество зерна. При высоком плодородии почвы, достаточном количестве минеральных удобрений в условиях раннего сева и использовании овса в качестве покровной культуры норму высева целесообразно снижать на 1-2,5 млн всхожих зерен на 1 га.

При ранних оптимальных сроках посева и достаточном увлажнении семена заделывают на глубину 3-4 см, в поздние сроки и в условиях засухи - до 5 см, на легких почвах - на 4-5 см, суглинистых - 3-4 см. Наиболее равномерное распределение семян по площади питания обеспечивает узкорядный способ посева. Он является профилактической мерой против повреждения шведской мухой. Для сокращения количества проходов по полю, переуплотнения почвы, в целях экономии используются современные посевные комплексные агрегаты: ПК-8,5 "Кузбасс", ППК-8 "Обь-8", МПП-6, АКПП-3,6, ППА-7,2 "Ярославич", КСКП "Омич" и др.

В зависимости от состояния и типа почвы, качества обработки и в условиях засухи проводят до и послепосевное прикатывание, которое способствует появлению более дружных и равномерных всходов. Для сохранения влаги, уничтожения всходов однолетних сорняков и почвенной корки на посевах овса проводят боронование поперек или по диагонали посевов средними или легкими боронами [3,17].

Защита от сорняков, вредителей и болезней. Борьба с вредителями, болезнями и сорняками при возделывании овса должна вестись комплексно в соответствии с зональными системами земледелия, сочетающими семеноводческие, агротехнические и химические меры. При защите овса от вредных объектов наиболее эффективен агротехнический комплекс мероприятий, своевременное и качественное выполнение которых способствует их полному уничтожению или существенному ограничению вредоносности. Он включает в себя использование для посева устойчивых и выносливых сортов, правильное чередование культур в севообороте, сбалансированное внесение

минеральных удобрений, высококачественную обработку почвы с тщательной заделкой растительных остатков, оптимальные сроки и нормы посева семян. Как дополнительные приемы борьбы используют химические методы с применением пестицидов при численности вредных объектов выше экономического порога вредоносности. В защите овса от некоторых болезней применяют как протравливание семян, так и обработку посевов опрыскивателями ОП-22, ОП-18, ОПМ-2001 и др.

К наиболее распространенным вредителям овса относятся овсяная шведская муха, злаковые тли, трипсы, хлебная пьявица, хлебная полосатая блоха, щелкуны (проволочники) [3,17].

Особенности получения зерна овса целевого значения. При производстве зерна овса продовольственного назначения его посевы необходимо размещать на полях (участках), имеющих «сертификат соответствия» на почву, что в дальнейшем позволит с довольно высокой степенью вероятности получать продукцию требуемого качества. Допустимое содержание тяжелых металлов в зерне продовольственного овса: Pb, As, Cd, не более 0,5, 0,2, 0,1 и 0,03 мг/кг соответственно, микотоксинов (дезоксиниваленол и T2-токсин) - не более 0,7 и 1 мг/кг соответственно, бензапирена - не более 0,001 мг/кг, радионуклидов (Cs 137 Sr 90) - не более 70 и 40 Бк/кг соответственно), остаточное количество пестицидов и вредных примесей не должно превышать допустимые уровни, установленные «Санитарными правилами и нормами (СанПин 2.3.2.1078). Из-за опасности накопления токсикантов посевы продовольственного овса не рекомендуется размещать около дорог с интенсивным движением и крупных промышленных предприятий. Для получения зерна овса, соответствующего требованиям продовольственного, семена следует высевать без протравливания химическими препаратами (в случае необходимости протравливание допускается). В период вегетации применение химических средств защиты растений полностью исключается. При выращивании и заготовке овса для выработки продуктов детского и диетического питания зерно первого и второго

классов качества должно иметь не менее 520, третьего не менее 490 г/л. Другим важным показателем качества пригодность овса, определяющим его пригодность для продовольственных целей, является кислотность зерна - она не должна превышать 6 град. (ГОСТ 28673-90) для зерна, пригодного для использования на продовольственные цели [3,17].

Уборка, послеуборочная обработка и хранение. Особенности уборки и послеуборочной обработки овса в основных регионах его возделывания являются повышенная влажность и засоренность зерна. Кондиционная влажность зернового вороха (до 16%) наблюдается один год из десяти. Это обстоятельство обуславливает выбор технологии и технических средств уборки и послеуборочной обработки овса.

Основной способ уборки овса - прямое комбинирование. При хороших погодных условиях возможна раздельная уборка. При уборке солоистой части урожая целесообразно использовать копенную технологию и прессование в рулоны или тюки с дальнейшим складированием и использованием ее на кормовые цели. При высокой обеспеченности животноводства качественными кормами можно применять уборку с измельчением соломы, разбрасыванием ее по полю и последующим запахиванием.

В передовых хозяйствах зоны применяют зерноуборочные комбайны "Енисей-1200НМ", "Енисей-954", "Вектор", "Дон-1500Б", (Acros 530). При подготовке их к работе особое внимание уделяют настройке молотильных зазоров, частоте вращения барабана, скорости воздушного потока в зоне решетной очистки, это обеспечивает минимизацию потерь и травмирования зерна. При раздельной уборке скашивание начинают в фазе восковой спелости, при уборке напрямую - в фазе полной биологической спелости.

В зависимости от назначения зерна послеуборочная обработка может выполняться по поточной, двухэтапной и фрикционной технологиям. При предварительной очистке целесообразно использовать приемные отделения, оснащенные аэрожелобами и высокопроизводительными машинами,

выделяющими не менее 50% крупных, мелких и легких примесей (МПО-50, МПУ-70, ОВС-25, МПО-30Р, ОЗФ-50).

При сушке продовольственного зерна и семян овса следует применять сушилки, обеспечивающие равномерный нагрев зерна до температуры, не превышающей 40-45град, и фуражного зерна - до 45-50 град с учетом исходной влажности (шахтные С-10, С-20, С-30, карусельные СКУ-10, СКУ-5, колонковые СЗ-10, СЗ-16, СЗТ-12, СЗТ-25 и др.)

При использовании фракционной технологии на стадии предварительной очистки выделенная фуражная фракция сушится в дополнительной сушилке на более экономичных режимах или пропускается через плющилку с последующей обработкой консервантом и герметично упаковывается. Первичная очистка зерна овса проводится в основном на машинах МЗ-10, МЗС-25, ЗВС-20А, ОВС-25С и А1-БЛС-12 и др.

Качественную очистку продовольственного зерна и семян овса обеспечивают воздушно-решетные машины с двукратной очисткой воздухом и развитой поверхностью подсевных решет - ОЗС-50, УСВ-60, МВО-20Д, а также гравитационные сепараторы типа ОЗГ-30.

При вторичной очистке овса его чистоту доводят до 97...99% в зависимости от категории семян. Допустимое содержание в 1 кг оригинальных семян (ОС) семян других растений - 8 шт, в том числе не более 3 шт. сорных, элитных семян (ЭС) - 10 и 5 шт. соответственно, репродукционных (РС-первая-третья репродукции) - 80 и 20, репродукционных семян последующих репродукции (РСт) - 30 и 70 шт. Обрушенных семян овса в ОС и ЭС должно быть не более 2%, в РС-3, в РСт-5%. Наиболее качественная подготовка семян обеспечивается машинами первичной и вторичной очисток - МВУ-1500, МВО-10, МВО-20Д, СМВО-10, СВУ-5Б, МС-4,5.

Для очистки семян овса от коротких и длинных примесей используют ячеистые поверхности триеров ПТ-600, БТЦ-700, БТМ-800-8А, от трудноотделимых семян сорных растений - пневмосепараторы СП-2У, СП-4У,

СП-5, ПСМ-5, ПСМ-10, ПС-15, "Алмаз", пневматические сортировальные столы ПСС-1, МОС-9Н, Р1-БЗК.

При подготовке зерно- и семяочистительных машин к работе учитывают натуральную массу, парусность, размерные характеристики овса и примесей, влажность, засоренность зернового вороха. Согласно выбранной технологии обработки и назначению машины подбирают размер и форму отверстий решет, скорость воздушного потока, диаметр ячеек триера, подачу для наиболее эффективной их работы.

Оригинальные семена и семена элиты хранят в мешках, семена других репродукций и продовольственное зерно- насыпью, в обычных закромах или мешках. Практикуется также хранение в специальных закромах, контейнерах или вертикальных башнях различных конструкций, оборудованных установками активного вентилирования. Влажность зерна, закладываемого на хранение до года, не должна превышать 14%. В процессе всего периода хранения ведут наблюдение за состоянием семян: оценивают их внешний вид, цвет, запах, определяют зараженность амбарными вредителями и т.д [7,17].

Патентное исследование. В настоящее время главной задачей сельскохозяйственного производства является всестороннее развитие и повышение эффективности всех его отраслей, а также надежное снабжение страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем, обеспечение неуклонного повышения уровня жизни народа.

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

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

используют прогрессивные принципы воздействия на обрабатываемую среду[4,6,16,22].

Известно, что предпосевная обработка представляет собой одну из основных агротехнических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур. От качества предпосевной обработки существенно зависит полевая всхожесть семян. Установлено, что для полноты прорастания семян и их развития большое значение имеет физическое состояние, строение и структурно-агрегатный состав почвы. Все это влияет на водно-воздушный режим и определяет весь комплекс биологических и физико-химических процессов, следовательно, и эффективное плодородие почвы[6,8,22].

Поэтому учитывая вышеизложенные предпосылки, стало реальной необходимостью рассмотреть существующие и новые конструкции рабочих органов для предпосевной обработки почвы. При этом из литературно-патентного обзора видна тенденция развития и совершенствования рабочих органов, а также новые разработки аналогичных конструкций [6,22].

Так, например, известен рабочий орган культиватора - плоскореза, включающий стойку, закрепленную на ней лапу с режущими кромками. Кромки выполнены в виде сопряженных отрезков логарифмических спиралей, начальная точка первой, из которой при минимальном угле наклона касательной к режущей кромке расположена на носке лапы. Лапа оснащена закрылками, выполненными в виде продолжения крыльев, изогнутых вверх под углом к горизонту, причем закрылки имеют заточку по контуру. Точка сопряжения отрезков спиралей расположена на пересечении прямых линий, одна из которых касательная по обеим логарифмическим спиральям, а другая соединяет их центры. Выпуклость режущей кромки от носка до точки сопряжения обращена в сторону от продольной оси лапы. Передняя кромка каждого крыла лапы выполнена прямолинейной, а задняя - по параболе, вершина которой обращена вниз, а ветвь - к стойке. Образующие рабочей поверхности каждого крыла выполнены в виде кривых с переходом от параболы к прямой. При движении рабочего органа происходит подрезание

пласта с деформацией почвы в боковых направлениях закрылками. За счет срезания со скольжением снижается энергоемкость процесса рыхления. Выполнение рабочей поверхности криволинейной и режущих кромок и по отрезкам логарифмической спирали повышает качество обработки почвы [13].

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

Также известен рабочий орган культиватора - плоскореза, содержащий стойку, лапу с крыльями, имеющими закрылки. Режущая кромка каждого крыла имеет контур в виде плавно сопряженных отрезков логарифмической спирали и выполнена зубчатой. Передняя кромка каждого зуба имеет форму логарифмической спирали, обращенной выпуклостью в сторону направления движения, и размещена с перекрытием в поперечном направлении передней кромки расположенного впереди зуба. Каждый закрылок снабжен зубчатым сферическим диском, установленным с возможностью изменения своего положения по высоте. Тыльная кромка каждого зуба лезвия лапы выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно продольной оси лапы [7].

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

Интерес представляет рабочий орган для безотвальной обработки почвы, включающий стойку и закрепленную на ней плоскорежущую лапу. Рабочая поверхность лапы имеет подрезающую и рыхлящую часть. Рабочая поверхность выполнена двоякой выпуклостью вверх кривизны: отрицательной – в подрезающей части и положительной – в рыхлящей части, и снабжена радиально установленными ножами, решетом. Образующая рабочей поверхности лапы, расположена в продольно вертикальной плоскости, проходящей по оси лапы, выполнена в виде плавно сопряженных участков логарифмической спирали. Режущая кромка каждого крыла лапы имеет контур

двойкой кривизны, образованный плавно сопряженными участками логарифмической спирали: отрицательной в зоне, прилегающей к носку лапы, и положительной в зоне конца крыла лапы. Такое конструктивное выполнение позволит повысить качество обработки почвы и снизить энергоемкость рыхления[20].

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

Заслуживает внимания рабочий орган орудия для безотвальной обработки почвы, включающий стойку и закрепленную на ней плоскорежущую лапу. Рабочая поверхность лапы выполнена двойкой выпуклостью вверх кривизны: отрицательной - в подрезающей части и положительной – в рыхлящей части. Рабочая поверхность в зоне середины крыльев лапы снабжена радиально зубчатыми плоскими дисками. Диски установлены параллельно продольной оси с возможностью изменения своего положения по высоте. Режущая кромка лапы имеет контур в виде параболы. Вершина параболы обращена к носку лапы, а ветви – к концам крыльев лапы. Режущая кромка каждого крыла лапы по контуру выполнена зубчатой. Передняя кромка каждого зуба имеет форму половины параболы. Ветвь параболы обращена к концу крыла лапы, вершина – к носку лапы, а ее выпуклость – в сторону направления движения и размещена с перекрытием в поперечном направлении передней кромки, расположенного впереди зуба. Тыльная кромка каждого зуба выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно к касательной, соответствующей точке контура. Угол раствора каждого крыла лапы от носка до точки пересечения прямых линий, одна из которых – касательная к контуру, а другая – проходящая через точку начала следующего зуба перпендикулярно к касательной, выполнен увеличивающимся по форме половины параболы, выпуклость которой обращена к продольной оси лапы, вершина - к ее носку, а ветвь – к концу крыла лапы[24].

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

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

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

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

2 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОВСА

2.1 Агротехнические и технические требования к посеву

Одним из главных агротехнических требований к посеву является равномерное распределение семян по посевной площади.

Следующими основными агротехническими требованиями к посеву является равномерное распределение семян по глубине, заделка влажной рыхлой почвой и укладка их на уплотненное ложе.

В регионах, где наблюдается ветровая эрозия, ее неблагоприятное воздействие может быть ослаблено сплошным посевом озимых зерновых культур с одновременным уплотнением поля после посева семян специальными сошниками или дополнительными рабочими органами [4,16].

2.2 Пути развития 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 высеv семян сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника и некоторых других культур, а также посадочными машинами точной высадки, то машины для точного посева главнейших 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 [3,17].

2.3 Механизованная технология производства овса

2.3.1 Современный сортамент овса

Интенсификация производства овса в значительной мере определяется наличием сортов, пригодных для интенсивного возделывания. Такие сорта должны иметь высокий потенциал продуктивности, не полегать, быть отзывчивыми на высокие нормы удобрений и хорошо приспособленными для механизированного выращивания. Большинство распространенных в производстве сортов не вполне отвечает этим требованиям. Они высокопродуктивны (50—70 ц/га), но все еще недостаточно короткостебельны (130—160 см) и на высоком агротехническом фоне либо при повышенной влажности могут полегать. Эти недостатки большинства современных сортов ржи обуславливают некоторую сложность системы их возделывания: например, необходимость использования ретардантов, применения азотных удобрений в несколько сроков и т. д.

В настоящее время каждая из стран, возделывающих овёс, имеет ряд сортов, в той или иной степени пригодных для возделывания по интенсивной технологии.

С интенсификацией возделывания овса возрастает значение высококачественных семян. Формирование планируемой высокопродуктивной

популяции растений в товарных посевах невозможно при низких посевных качествах семян. Сохранение сортовых качеств овса как перекрестноопыляющейся культуры возможно лишь при регулярном, лучше всего ежегодном, сортообновлении производстве семян в специализированных хозяйствах. В Германии установлено, что ежегодная смена семян овса по сравнению со сменой 1 раз в 2 года дает прибавку урожая зерна около 6,5 ц/га, а по сравнению со сменой 1 раз в 3 года и более — 8,3 ц/га. Однако этот резерв повышения продуктивности овса используют пока не полностью. Получение высоких и стабильных урожаев овса возможно лишь в том случае, если полностью учитываются биологические особенности сорта и специфические требования его к агротехнике. Агротехнический комплекс для каждого сорта должен быть конкретизирован в каждой природной зоне применительно к местным условиям.

В целом современная технология возделывания овса является результатом приспособления современных еще несовершенных сортов к требованиям интенсивного земледелия. Селекционное улучшение овса несомненно требует изменения и упрощения этой технологии [3,17].

2.3.2 Предшественники и размещение посевов

Характерная черта современного состояния возделывания овса — ухудшение состава ее предшественников. Например, сократилась доля овса, размещаемой по чистым парам.

В настоящее время, когда площади чистых паров значительно снизились, после них предпочитают сеять озимую пшеницу, а овёс чаще возделывают по занятым парам и непаровым предшественникам. Между тем в зоне недостаточного увлажнения занятые пары снижают урожай овса на 3—8 ц/га по сравнению с чистыми.

Нельзя считать справедливым распространенное мнение, что овёс вынослива даже к неблагоприятным предшественникам и к возделыванию в монокультуре. Потери урожая овса при возделывании в монокультуре довольно значительны, хотя и ниже, чем у пшеницы и ячменя.

Влияние предшественников на овёс наиболее резко проявляется на бедных почвах при относительно низком уровне агротехники.

Поскольку овёс требует под посев хорошо осевшую, мелкокомковатую почву, лучшими для нее являются предшественники, рано освобождающие поле. Хорошие предшественники овса для Центральных районов Нечерноземной зоны РФ — бобово-злаковая смесь, клевер, ранний картофель, сидеральный пар, кукуруза на силос.

В основе выбора места для овса в севообороте лежат следующие ее биологические особенности: невысокие требования к предшественнику, средняя ценность самой овса как предшественника для других зерновых культур, наименьший необходимый перерыв в возделывании на одном поле — 0—1 год. Овёс относительно устойчива к корневым гнилям и другим болезням. Допустимая доля насыщения севооборота этой культурой достигает 50—75%, что значительно выше, чем любой другой зерновой культурой.

Типично «ржаными» считаются малопродуктивные легкие почвы. Это не значит, что на таких почвах овёс дает наивысшие урожаи.

Таким образом, возделывание овса все больше концентрируется в зонах со специфическими почвенными и климатическими условиями: с суровыми зимами, малопродуктивными песчаными либо кислыми торфяно-болотными почвами, в горных местностях и т. д. В этих условиях возделывание овса наиболее эффективно, поскольку она переносит эти отрицательные факторы легче, чем другие зерновые культуры. На более плодородных почвах овёс вводят в специализированные зерновые севообороты как фитосанитарную и нетребовательную к предшественнику культуру. В качестве предшественников овса в производстве чаще всего используют зерновые культуры. Интенсивную технологию возделывания овса разрабатывают с учетом этого неоптимального размещения культуры [3,17].

2.3.3 Подготовка почвы к посеву

Овёс сильнее других хлебных злаков страдает от посева в почву, не осевшую после пахоты. Недостаточное оседание, грубо комковатая структура

почвы приводят к неравномерности посева по глубине, неравномерности всходов как по срокам, так и по состоянию растений и в результате к плохой перезимовке, выпиранию растений весной, полеганию и потерям урожая. Система подготовки почвы должна обеспечивать к посеву овса создание выровненной поверхности, рыхлого мелкокомковатого поверхностного слоя (2—5 см), под которым хорошо осевшее, уплотненное семенное ложе. Поэтому обработку почвы под овёс начинают по возможности раньше, сразу после уборки предшественника.

Продолжительность периода от вспашки до посева положительно связана с урожаем овса.

В Белоруссии после парозанимающих культур и непаровых предшественников сплошного посева наилучшие результаты дает лущение на 8—10 см с последующей вспашкой на глубину пахотного слоя и одновременным прикатыванием. Вспашку по всем предшественникам проводят не позже чем за две недели до наступления оптимальных сроков сева.

Согласно рекомендацией Белорусского научно-исследовательского института земледелия, на торфяно-болотных почвах при размещении овса после колосовых культур поля пашут на глубину 18—22 см плугами с полувинтовыми отвалами. Затем участки дискуют, вносят удобрения, заделывают их в почву и прикатывают. Поверхность почвы выравнивают специальными волокушами, планировщиками и другими приспособлениями. Обязательный агроприем — прикатывание до и после сева.

В Полесье Сумской области Украины сразу после уборки предшественника проводят лущение стерни широкозахватными дисковыми лущильниками ЛДГ-10 и ЛДГ-15 на глубину 6—7 см. Затем вносят удобрения и сразу же пашут на глубину 18—20 см плугами с предплужниками. Разрыв между лущением и пахотой не должен превышать 8—10 дней. При недостаточной влажности почвы для ее обработки под овёс применяют комплексный агрегат, состоящий из прицепного плуга, 9—10-дисковой правой секции лущильника и секции кольчато-шпорового катка, соединенных

последовательно.

В Нечерноземной зоне РФ значительную часть посевов овса размещают по пласту многолетних трав. В этом случае очень важен ранний подъем пласта после первого укоса. Прикатывание и уплотнение почвы обеспечивают повышение урожая овса (прибавка около 4 ц/га), однако полностью не ликвидируют отрицательного влияния позднего срока подъема пласта.

В Германии рекомендуют проводить вспашку не менее чем за 2—3 недели до посева плугом в комбинации с почвоуплотнителем при оптимальном по влажности состоянии почвы на глубину после зерновых 18-20 см, после пропашных – 15-20 см.

Относительно мелкая вспашка облегчает крошение и уплотнение почвы посредством комбинированных почвоуплотнителей. Глубину вспашки увеличивают (максимально до 25 см) при содержании в почве большого количества органических остатков и сорняков, сильном ее уплотнении колесами машин или применении под предшественника поверхностной обработки. Мелкая обработка почвы должна сочетаться с химической борьбой против сорняков.

В Германии рекомендуют выращивать промежуточные культуры, если период от уборки зернового предшественника до посева овса больше 5 недель. Под эти культуры на песчаных почвах проводят вспашку на глубину 18—20 см с одновременным прикатыванием. После уборки промежуточной культуры растительные остатки запахивают. Глубина вспашки должна быть больше, чем при подготовке почвы под промежуточную культуру для того, чтобы не вывернуть на поверхность запаханые и не перегнившие еще остатки соломы. В случае слабого развития промежуточной культуры возможна поверхностная обработка почвы под овёс, дисковой бороной.

Сроки и интенсивность предпосевной обработки почвы зависят от ее состояния. В Германии на легких типично «ржанных» почвах перед посевом применяют двукратную ее обработку комбинацией орудий борона—волокуша—борона. На участках с более плодородными почвами хорошо

зарекомендовали себя мелкий культиватор и каток в комбинации с волокушей и бороной.

В Германии предшественники овса освобождают поле обычно в июле. Оставшийся до посева ржи срок около двух месяцев используют для тщательной подготовки почвы к посеву с проведением полного комплекса мероприятий по борьбе с сорняками. Практикуют иногда выращивание в этот период быстрорастущих промежуточных культур.

Одной из важных задач при возделывании овса является поверхностная обработка большей части площадей. Это позволяет снизить напряженность осенних работ, обеспечить соблюдение оптимальных сроков посева овса и значительно сократить затраты.

Исследованиями Научно-исследовательского института сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны установлено, что в Нечерноземной зоне на хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах среднесуглинистого механического состава поверхностная обработка способствует созданию к началу сева овса наиболее благоприятных условий для ее возделывания (сложение почвы и влажность посевного слоя). Сохранность растений к весне при вспашке была на 8—12% меньше, чем при поверхностной обработке (после клевера и многолетних трав двух лет пользования). (При вспашке непосредственно перед посевом изреживание посевов достигало >50% и более в результате оседания почвы. В годы, когда почва была недостаточно увлажнена, поверхностная обработка (дискование на 6—8 см с последующей культивацией на ту же глубину или фрезерование) являлась единственным средством высококачественной ее разделки и получения хороших всходов.

Вместе с тем систематическая поверхностная обработка почвы приводит к увеличению засоренности посевов сорняками. Поэтому поверхностную обработку рекомендуют чередовать в севообороте со вспашкой. На сильно засоренных участках поверхностная обработка возможна лишь при наличии достаточно эффективных гербицидов.

В Германии после кукурузы на силос и картофеля (особенно при запаздывании с его уборкой) применяют иногда поверхностную обработку почвы. Условием ее применения являются чистые от сорняков посевы предшественника, сухая погода во время его уборки, при которой почва мало уплотняется уборочными машинами, достаточно влажная, хорошо рассыпающаяся почва в период ее обработки под овёс. При этих условиях подготовка почвы заключается в выравнивании гребней, рыхлении на глубину 10—15 см, измельчении и заделке остатков ботвы, крошении и уплотнении почвы.

Для этого применяют культиваторы или дисковые орудия с последующим использованием комбинации орудий борона—волокуша—борона.

В народном имении «Мюнхеберг» (Германия) изучают возможность совмещения поверхностной обработки почвы с посевом озимых. После кукурузы применение агрегата, состоящего из дисковой бороны, уплотнителя, волокуши и сеялки, обеспечило 50%-ную экономию затрат труда и горючего по сравнению с системой отвальной обработки почвы.

Таким образом, наиболее сложной проблемой высококачественной подготовки почвы под рожь является получение достаточно осевшего семенного ложа. Запаздывание со вспашкой и короткий период от вспашки до посева часто являются основными причинами снижения урожайности или даже гибели посевов. В производственных условиях отмечена тенденция к некоторому запаздыванию со вспашкой, что связано с неблагоприятными погодными условиями, размещением овса по поздно убираемым предшественникам и рядом других объективных причин. Современная технология учитывает возможность поздней обработки почвы под овёс и включает ряд мер для снижения ее отрицательного влияния. Это прежде всего относительно мелкая вспашка, применение почвоуплотнителей с плугом, прикатывание почвы до и после посева, а также весной, поверхностная обработка. Мелкая вспашка и поверхностная обработка должны обязательно сочетаться с применением эффективных гербицидов [3,17].

2.3.4 Удобрение

Рост продуктивности овса, повышение ее стабильности и улучшение качества зерна требуют снабжения растений питательными веществами в полном соответствии с их потребностями. В условиях интенсивного возделывания первостепенное значение для формирования урожая овса имеют азотные удобрения. Внесение фосфора и калия, а также достаточное снабжение магнием, на который особенно отзывчива овёс, создают основу эффективного использования азотных удобрений.

В технологии внесения фосфорных и калийных удобрений за последнее время значительных изменений не произошло. Эти элементы «носятся обычно в виде основного удобрения. Нормы зависят от почвенных ресурсов и потребностей посевов. Рекомендуется определять нормы по результатам почвенного анализа, но практически ориентировочные нормы фосфорных и калийных удобрений устанавливаются чаще всего с учетом типа почвы, предшественника и ожидаемой урожайности.

С урожаем овса около 50 ц/га выносятся из почвы 50—70 кг/га P_2O_5 и 100—150 кг/га K_2O . В Германии на средних по обеспеченности питательными веществами почвах под такой урожай овса рекомендуют вносить в качестве основного удобрения около 90—120 кг/га P_2O_5 и 120—150 кг/га K_2O .

В Германии не рекомендуют смешивать при «несении» фосфорные и калийные удобрения. Раздельное их внесение обеспечивает более точное дозирование этих элементов.

С ростом урожаев овса, применением физиологически кислых азотных удобрений и в результате воздействия осадков из почвы ежегодно выносятся большое количество извести. Это приводит к «снижению показателя рН, особенно на песчаных почвах. Хотя овёс и мирится с относительно кислыми почвами, но при пониженных показателях рН может возникнуть недостаток Mg, на что овёс реагирует резко отрицательно: потери урожая достигают 10—20%. Поэтому на кислых почвах целесообразно проводить известкование с одновременным внесением Mg.

Урожай овса 60 ц/га выносит из почвы 30—50 кг/га СаО и 10—20 кг/га MgO []. Для обеспечения овса этими элементами в ГДР используют удобрение камсдорфер Mg-мергель. При достаточной обеспеченности известью в качестве магниевое удобрения применяют кизерит. В Германии специальное магниевое удобрение (горькая соль) из расчета 15—20 кг/га вносят в подкормку одновременно с жидкими азотными удобрениями. Применяют также азотнокислую магнезию.

Применение азотных удобрений под овёс более сложно, чем под другие зерновые, культуры. Поскольку посеvy овса концентрируются в основном на бедных азотом почвах, именно этот элемент определяет уровень урожайности культуры. Так, из запасов дерново-подзолистых почв Белоруссии озимые зерновые могут получить на протяжении одного вегетационного периода от 10 до 60 кг/га минерального азота. Этого количества хватает для формирования лишь 4—16 ц/га зерна. Для получения высоких урожаев (40—60 ц/га) необходимо вносить под озимые зерновые до 120—160 кг/га азота. Правильно определить норму азота — значит обеспечить получение максимального урожая зерна ржи высокого качества и не допустить при этом избыточного внесения азота, которое приводит к полеганию и потерям урожая, загрязнению среды и неоправданному росту затрат.

В многочисленных опытах определяли эффективность и оптимальный уровень азотных удобрений под овёс в различных агроклиматических условиях. Установлена зависимость этих показателей от типа почв, места ржи в севообороте, удобрения предшествующей культуры и ряда других факторов.

Основным фактором, определяющим верхний предел нормы азота под овёс, является полегаемость посевов.

Эффективность применения азотных удобрений можно повысить, увеличивая устойчивость посевов овса к полеганию. Современная технология возделывания овса характеризуется тем, что практически каждый ее элемент учитывает повышенную склонность этой культуры к полеганию и имеет цель предупредить его. Этой цели служит возделывание более устойчивых сортов,

формирование оптимальной густоты посевов, применение ретардантов, борьба с корневыми гнилями, сорняками и сама система азотных подкормок. Поэтому в регионах, где наиболее плотно применяют интенсивную технологию, нормы азотных удобрений значительно выше [3,17].

2.3.5 Посев

Важнейшим агротехническим фактором в технологии возделывания овса является срок посева. Он почти не оказывает действия на срок созревания овса, но заметно влияет на степень кущения, перезимовку, степень поражения болезнями и вредителями. Оптимальные сроки посева овса обусловлены почвенно-климатическими и метеорологическими условиями и варьируют по зонам производства этой культуры. В направлении с севера на юг и с востока на запад наблюдается тенденция и смещению сроков посева овса к более ранним датам. Так, оптимальные сроки в Республике Башкортостан-середина - конец августа, Белоруссии— в основном начало сентября, ПНР — середина сентября, Германия — конец сентября — начало октября. Но и в пределах крупных регионов сроки посева стремятся максимально конкретизировать, тесно увязав их с местными почвенно-климатическими условиями. Так, в Белоруссии оптимальные сроки посева ржи для северной зоны 1—10 сентября, для южной — 6—45 сентября, для торфяников — соответственно 5—16 и 40—20 сентября. В первой половине оптимальных сроков высевают диплоидные сорта, во второй — тетраплоидные (Белта). На участках низкого плодородия рожь лучше сеять в первой половине указанных сроков. Закономерным является смещение сроков посева к более поздним по мере повышения плодородия почв. Посев после оптимальных сроков на всех типах почв сопряжен со снижением урожайности. Так, в Германии в опытах Центральной станции по сортоиспытанию (Берлин) на бедных почвах, с бонитировочной оценкой до 27 баллов после зерновых предшественников при посеве с 16 до 30 сентября урожай ржи составлял 26,6 ц/га, с 1 по 15 октября — 22,2, с 16 по 31 октября — 19,6 и с 1 по 15 ноября — 18,6 ц/га, выше 40 баллов — соответственно 43, 36,5,

29,2 и 22,3 ц/га.

При посеве овса после оптимальных для зоны сроков каждый день опоздания вызывает потери урожая в среднем около 20 кг/га, или каждая неделя — потери 3—4% урожая.

Отрицательное влияние поздних сроков посева можно несколько снизить, откорректировав нормы высева, нормы и сроки внесения азотных удобрений, но полностью исправить вред, нанесенный этим нарушением агротехники, нельзя.

Современная интенсивная технология предусматривает нормирование не столько количества высеянных семян на единицу площади, сколько густоты продуктивного стеблестоя.

Для получения оптимальной густоты стеблестоя норма высева должна быть установлена с учетом многих факторов: сорта, всхожести семян, сроков посева, возможности повреждения болезнями и вредителями и других благоприятных и неблагоприятных условий.

Для Белоруссии оптимальные нормы высева колеблются от 3 млн. до 5,5 млн. семян/га в зависимости от почвенно-климатических условий.

При высокой засоренности полей трудноискоренимыми сорняками (например, овсюгом в восточных районах возделывания ржи в РФ) нормы высева могут быть повышены до 6 млн. семян/га.

В Германии в зоне делювиальных почв рекомендуемая норма высева после лучших предшественников составляет 3,5 млн.семян/га, после худших и при позднем посеве — 4,5 млн., в зоне лессовых почв — от 3 млн. до 4 млн. семян/га соответственно предшественникам. При запаздывании с посевом рекомендуют повышать норму высева семян на 3—4 шт./м² на каждый день после оптимальных сроков.

В ЕСХП «Сланы» в районе Табора (Чехия) норму высева семян сорта Kustro снижали до 80 кг/га, при этом урожай составлял около 50 ц/га.

В ФРГ оптимальной густотой продуктивного стеблестоя для овса считают в основном 450...550 колосьев/м² с колебаниями по зонам от 350 до 600

колосьев. Норма высева семян при обычных сроках посева составляет около 100...120 кг/га (300...550 шт./м²). При раннем посеве рекомендуют снижать эту норму до 80 кг/га (250 шт./м²), при позднем — повышать на 10...20%. При позднем посеве и плохой подготовке семенного ложа норму высева семян повышают максимально до 160 кг/га (460 шт./м²).

Расход семян увеличивают также при более низком плодородии и плохой структуре почвы, при недостатке влаги, неблагоприятных температурах во время посева, на возвышенных участках. Основные правила: на каждые 100 м повышения местности, как и на каждую неделю опоздания с посевом, прибавка к норме высева должна составлять 10...16 кг/га семян.

Интенсивное возделывание овса и связанное с ним улучшение качества подготовки почвы к посеву и общей культуры земледелия позволяют удовлетворить важное биологическое требование овса — необходимость относительно мелкой заделки семян. Семена ржи, посеянные глубже 2...3 см, дают ослабленные, плохо кустящиеся растения, которые сильнее повреждаются при перезимовке и имеют повышенную склонность к полеганию.

Увеличение глубины посева существенно снижает и полевую всхожесть овса. В Германии, по многолетним данным Центральной станции по сортоиспытанию, при посеве овса на глубину 3 см полевая всхожесть составляла 76%, 5 см — 71,7, 7 см — 59, 9 см — 34, 11 см — 35, 13 см — 15%. Уже при глубине посева 7 см снижение урожая составляло около 20%.

Небольшая глубина заделки семян является одним из самых эффективных приемов борьбы с корневыми гнилями (гельминтоспориоз, фузариоз), так как при этом предотвращается образование длинного восприимчивого к болезням колеоптиля. Особенно опасно глубоко заделывать пораженные семена. В то же время при глубине заделки менее 3 см семена овса могут повреждаться почвенными гербицидами. Оптимальной глубиной заделки семян в западных зонах возделывания овса считают 3 см. Но при посеве в сухую почву глубину заделки увеличивают до 4...5 см, а в условиях засухи — до 5...7 см.

Важно также соблюдать равномерность заделки семян по глубине и

распределения их по площади, чему способствует допосевное прикатывание почвы.

Для обеспечения наилучших условий питания растений овса совершенствуют схемы и способы посева.

Поскольку овёс не требует глубокой заделки, при ее возделывании с успехом применяют разбросной сев с помощью авиации или разбрасывателей удобрений. При этом растения лучше используют площадь питания и интенсивнее кустятся.

В Германии площади под озимыми зерновыми (главным образом под рожью), засеваемые с самолета, превысили 200 тыс. га. В последующие годы применение авиапосева значительно сократилось в связи с его более высокой (примерно на 27%) по сравнению с сеялочным посевом стоимостью. Этот способ посева можно рассматривать как дополнительный к сеялочному, позволяющий в период особого напряжения посевных работ увеличить мощности техники и выдержать оптимальные сроки посева. Производительность самолетов составляет в среднем 21...22 га/ч. Подготовка почвы к авиапосеву должна проводиться также тщательно и норма высева должна быть такой же, как и при сеялочном посеве. Семена необходимо заделывать сразу же после посева, для чего наиболее пригодны легкие или средние бороны. За каждым самолетом закрепляют 4...5 тракторных агрегатов для боронования шириной захвата 9,2 м. В почву должно быть заделано не менее 90% семян.

Полезная ширина захвата при авиапосеве овса достигает 21 м, высота полета при благоприятных условиях — около 15 м, при неблагоприятных — около 10 м. Скорость ветра не должна превышать 6 м/с. Соблюдение всех этих условий обеспечивает урожайность овса при авиапосеве не ниже, чем при сеялочном, а иногда и выше.

Разбросной посев с помощью разбрасывателя удобрений менее пригоден из-за неравномерности распределения семян и дополнительного уплотнения почвы колесами машин.

Таким образом, интенсивное выращивание овса значительно повышает требования к качеству посева. Строгое соблюдение научных рекомендаций при посеве в наибольшей степени определяет успех выращивания ржи. Наблюдается более дифференцированный подход к срокам посева и нормам высева, тщательное согласование их между собой. Нормы высева имеют тенденцию к снижению. Улучшение качества подготовки семенного ложи позволяет удовлетворить требование овса к мелкой и равномерной заделке семян. Схемы посева учитывают необходимость интенсивного ухода за растениями в процессе вегетации. Высокое качество семян позволяет сформировать требуемую плотность посева [3,17].

2.3.6 Уход за посевами

В последнее время значительные изменения произошли в технологии ухода за посевами овса. Если при экстенсивном возделывании уход за посевами ограничивался механическими обработками и иногда ранневесенней подкормкой, то в системе интенсивного возделывания к этим мерам добавляются дробные подкормки посевов азотом и внесение микроэлементов, химические прополки, химическая борьба с болезнями и вредителями, применение ретардантов для предупреждения полегания. Подход к такому агроприему, как весеннее боронование посевов, неоднозначен. В Белоруссии и других зонах весеннее боронование посевов поперек рядков или по диагонали является обязательным приемом разрушения почвенной корки, уничтожения сорняков, освобождения посевов от мертвых листьев. В Германии считают, что эта мера связана с большим риском, поскольку мелкосидящие растения ржи чувствительны к механическому воздействию. Механическое уничтожение сорняков, особенно многолетних, стремятся провести до посева.

Эти расхождения связаны, по-видимому, с почвенно-климатическими различиями, а также с принятой агротехнической практикой (нормы высева, глубина заделки, применение гербицидов и т. д.). В Германии рекомендуют ранневесеннее боронование проводить в исключительных случаях на участках с более плодородными почвами при сильном зарастании их сорняками и

образовании почвенной корки. На почвах легкого механического состава при недостатке влаги целесообразно «послепосевное прикатывание, которое способствует более равномерному и дружному появлению всходов. Иногда на песчаных и торфянистых почвах после сильного их промерзания необходимо весеннее прикатывание посевов овса, позволяющее прижать к почве корни, обнаженные вследствие выпирания. При недостаточной густоте посевов весной можно проводить прикатывание для стимуляции кущения. Во избежание застоя весенних талых вод осенью до наступления морозов на полях целесообразно нарезать борозды [3,17].

2.4. Технологические расчеты

2.4.1. Расчет для составления операционно-технологической карты на возделывание овса

Исходные данные: Трактор – ДТ-75М; СХМ – КПЭ-3,8; Уклон – 2°

Площадь поля – 100 га; Рабочая скорость – 15 км/ч

2.4.1.1. Определение коэффициента рабочих ходов

Коэффициент рабочих ходов определяется по формуле:

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

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

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

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

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

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

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

где l_a - кинематическая длина агрегата, м.

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

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

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

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

$$R = 0,9B \cdot 4 = 3,6 \text{ м}.$$

Далее подсчитаем длину холостого хода:

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

Ширина поворотной полосы определяется как:

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

Длина рабочего хода:

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

где L - длина поля, м.

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

Определяем коэффициент рабочего хода:

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

2.4.1.2. Определение коэффициента использования времени смены

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

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

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

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

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

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

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

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

Далее определим рабочее время:

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

Время прохождения агрегата рабочей длины гона:

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

где V_P - рабочая скорость агрегата, км/ч.

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

Время одного поворота агрегата:

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

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

$$L_{ПОВ} = 8R + 2e, \quad (2.18)$$

где e - длина выезда, м.

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

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

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

$$T_{ТЕХ.О} = 0,0172ч.$$

Определим число проходов (циклов):

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

Исходя из этих данных, определим:

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

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

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

2.4.1.3. Определение производительности агрегата за смену

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

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

2.4.1.4. Определение погектарного расхода топлива

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

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

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

2.5. Организационные мероприятия по улучшению условий труда специалистов

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

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.07.2018

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

Ответственный: главный инженер и инженер по ТБ

Срок: 1.09.2018

3. Составить оптимальный график работы и отдыха.

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.08.2018

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

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.10.2018

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

Ответственный: генеральный директор предприятия

Срок: 1.12.2018

6. Приобрести и переоборудовать новый автобус для перевозки работников.

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.11.2018

2.6. Организационные мероприятия по улучшению условий труда механизаторов

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

Ответственный: прораб

Срок: 1.08.2018

2. Открыть швейный цех по пошиву специальной одежды.

Ответственный: генеральный директор и заведующий складом

Срок: 1.10.2018

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

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.09.2018

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

Ответственный: главный инженер и заведующий складом

Срок: 1.04.2018

5. На все мобильные транспортные средства установить бортовые компьютеры.

Ответственный: генеральный директор и главный инженер

Срок: 1.05.2018

6. На силовые и энергетические приводы установить защитные кожухи.

Ответственный: главный инженер и инженер ТБ

Срок: 1.06.2018

2.7 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения производительности труда.

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

3 ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

3.1 Исходные данные

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

3.2 Назначение и область применения

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

Комбинированная почвообрабатывающая машина предназначена для совмещения нескольких операций, таких как рыхление, перемешивание, выравнивание и частичное уплотнение почвы.

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

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>			
	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработ.</i>	Минкабиров М.М				Почвообрабатывающая машина для предпосевной обработки почвы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	Булгариев Г.Г.						1	13
<i>Н.контр.</i>	Пикмуллин Г.В					Казанский ГАУ каф. МОА 241 группа		
<i>Уте.</i>	Зиганшин Б.Г.							

3.3 Техническая характеристика проектируемой комбинированной машины

Таблица 3.1 Техническая характеристика

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

					Лист
					2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	

ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ

3.4 Устройство комбинированной машины

Конструктивная схема предлагаемой машины (рисунок 3.1) разработана на базе серийного культиватора КПЭ-3.8, на раме 1 которого размещены усовершенствованные фигурные лапы 4 Булгариева Г.Г. по А.С.№1614767 и секции с ротационными рыхлителями 2, выполненными в виде дисковых рабочих органов с зубьями [3]. Для транспортировки ротационных рыхлителей 2 предусмотрены поводковые тяги 6 и цепи 7, причем каждая секция подпружинена в двух местах. На раме 1 секции ротационного рыхлителя на несущем валу 3 последовательно установлены в два ряда рабочие органы 2.

Рабочий орган культиватора-плоскореза (рисунок 3.2) содержит стойку 1, закрепленную на ней лапу 2, имеющую крылья 3 с отогнутыми вверх и под углом атаки к движению агрегата закрылками 4. Причем режущая кромка 5 каждого крыла 3 имеет контур 6 в виде плавно сопряженных участков логарифмической спирали. При этом контур 6 выполнен зубчатым, где лезвие каждого зуба выполнено по логарифмической спирали, а его тыльная кромка – по прямой линии. Кроме того, тыльная кромка крыльев 3 лапы 2 снабжена шарнирно закрепленными самоустанавливающимися прутками 7 одинаковой длины, расположенными параллельно к плоскости их режущей кромки 5 и продольной оси лапы 2.

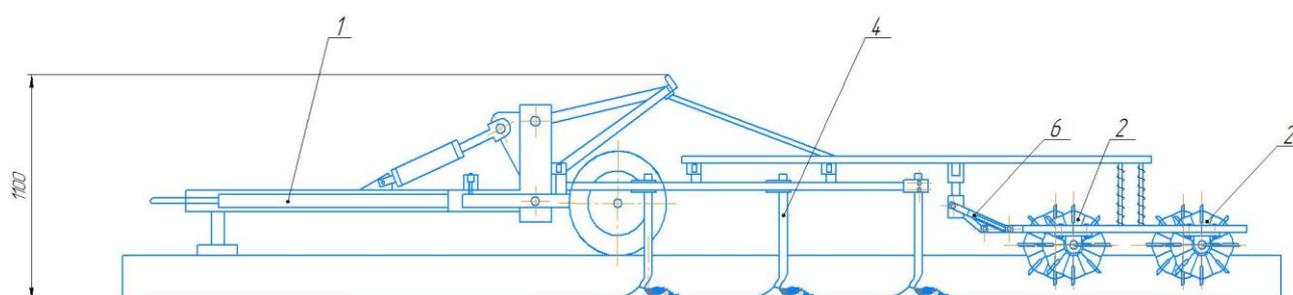


Рисунок 3.1 – Почвообрабатывающая машина

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3

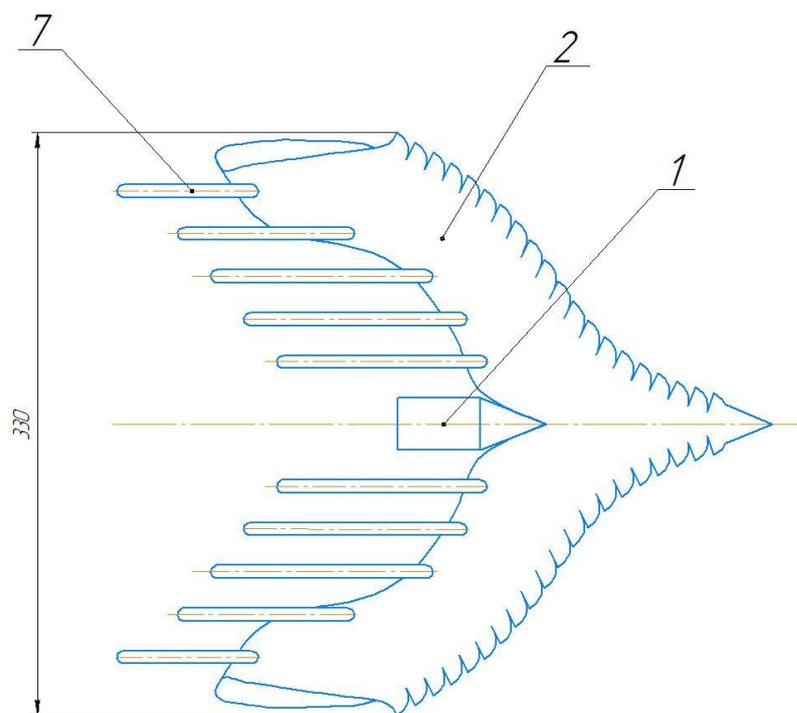


Рисунок 3.2-Рабочий орган культиватора-плоскореза

3.5 Принцип работы комбинированной машины

Рабочий орган культиватора-плоскореза работает следующим образом:

При движении рабочего органа культиватора-плоскореза по возделываемой площади в передней части лапы 2 происходит подрезание пласта с деформацией почвы в боковых направлениях изогнутыми вверх закрылками 4. Далее подрезанный почвенный пласт поступает на прутковое решето 7, которое расположено ниже уровня рабочей поверхности лапы 2, вследствие чего происходит излом пласта, а эрозионно-опасные частицы почвы, просеиваются на дно борозды. Наличие закрылок в виде отвальчиков способствует захвату пласта и направлению его за стойку 1 с поворотом, перекрывая тем самым ее след, а установленные за лапой 2 прутки позволяют выравнивать поверхность слоя.

Таким образом, такое конструктивное исполнение рабочего органа культиватора-плоскореза позволяет повысить качество безотвальной обработки почвы с минимальными затратами энергии. При этом шарнирное крепление прутков позволяет им самоустанавливаться в плоскости движения агрегата и при повороте лапы не оставлять значительных борозд.

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		5

3.6 Конструктивные расчеты

3.6.1 Определение основных параметров ротационного рабочего органа

Диаметр дискового рабочего органа определяется по формуле [6]:

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

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

Для определения количества зубьев рабочего органа используем выражение:

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

где φ' - угол крошения, град.

Расстояние между соседними зубьями – шаг зуба определяется по формуле:

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

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

$$L_3 = \frac{R \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0,8 \sqrt{0,8 + \frac{2r}{R}} \right) + r}{\cos \alpha'} \quad (3.4)$$

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

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

					ВКР 35.03.06.025.18.КТППО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

3.6.2 Прочностные расчеты конструкции

3.6.2.1 Расчет раскоса на раму

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

$$R_A = \frac{G \cdot h}{l}, \quad (3.5)$$

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

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

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

Определим площадь F и размеры поперечного сечения раскоса:

$$F = \frac{k_d \cdot S}{[\sigma]}, \quad (3.6)$$

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

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

Так как раскосов два, то F делится на два:

$$F_1 = F_2 = 4,1\text{мм}^2.$$

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

3.6.2.2 Расчет диаметра болтов в верхней части раскоса

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

$$V = \frac{KS}{fj}, \quad (3.7)$$

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

					ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6

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

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

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

Принимаем 4 болта по ГОСТ 6111-52 с внешней резьбой

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

3.6.2.3 Расчет диаметра болтов в нижней части раскоса

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

$$d = \sqrt{\frac{4R_a}{\pi \cdot [G]_p}}, \quad (3.8)$$

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 $d = M6$.

3.7 Основные положения безопасности к разработанной конструкции

3.7.1 Общие положения (требования) техники безопасности

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		7

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

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

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

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		8

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

3.7.2 Требования техники безопасности при использовании машин для безотвальной обработки почвы

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

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

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		9

3.8 Обзор и разработка мероприятий по экологии окружающей среды

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

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		10

и служащих предприятия, в целях развития движения по охране природы.

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

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

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

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

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		11

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.

3.9 Экономическая эффективность производства овса и технико-экономические показатели комбинированной машины

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

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

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

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		12

Не вызывает сомнения тот факт, что величина выхода продукции с единицы площади напрямую связана с уровнем интенсификации производства, при этом одним из основных обобщающих показателей уровня интенсификации производства продукции и эффективности потребления ресурсов предприятия является величина производственных затрат в расчете на единицу продукции.

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

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

При анализе же эффективности затрат собственного производства в условиях рынка необходимо сопоставлять их с показателями успешно работающих соседних хозяйств, что позволит оперативно принимать решения по оптимизации структуры затрат. При создании новых рабочих органов и почвообрабатывающих машин важное значение придается технико-экономическому обоснованию их конструктивных, технологических и эксплуатационных характеристик с целью определения экономической эффективности в сравнении с серийными аналогами. В нашем случае для сравнения взят комбинированный почвообрабатывающий агрегат КПЭ-3,8+РБ (базовый) как наиболее близкий к агрегату КПЭ-3,8+РР (проектный) по набору рабочих органов и технологическому назначению (таблица 3.2).

					<i>ВКР 35.03.06.025.18.КПМПО.00.00.00.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		13

Таблица 3.2 – Методика расчета технико-экономических показателей

№ п/п	Расчетная формула	Обозначения	Значения	
			Проектный	Базовый
1	2	3	4	5
1.	$\Delta_{Г} = B_3 \cdot (P_6 - P_n)$,	Экономический эффект (годовой), руб.	23270	
2.	$C_{Л} = C_{В.П.} \cdot \tau$,	Лимитная цена новой машины, руб.	693680	
3.	$C_{В.П.} = \left[\frac{\Delta_{Г}}{(a_n + E)} + B_n \right] \cdot \frac{1}{\delta}$,	Верхний предел цены новой машины, руб.	69368,0	
4.	$Z_{Г} = (Z_{Т.Б.} - Z_{Т.Н.}) \cdot B_3$,	Экономия (годовая) труда при эксплуатации новой машины, чел/час/га	26,64	
5.	$C = \frac{(Z'_{Т.Б.} - Z'_{Т.Н.})}{Z'_{Т.Б.}} \cdot 100\%$,	Степень изменения затрат при эксплуатации новой машины в сравнении с базовой, чел/час, руб.	23,3	
6.	$\Pi = И + К \cdot E$,	Затраты на единицу наработки, руб/га	44,01	158,42
7.	$И = Z + Г + P + A$,	Прямые эксплуатационные затраты, руб/га	28,75	96,71
8.	$Z = \left(\frac{1}{W_{СТ}} \right) \cdot \sum L \cdot \tau \cdot K_{Д}$	Затраты на оплату труда, руб.	1,21	1,79

Продолжение таблицы 3.2

9.	$G = \delta \cdot Ц$	Затраты на ГСМ, руб. /га	5,32	14,12
10.	$P = \frac{B \cdot (r_T + r_K)}{W_{ЭК} \cdot T_H}$	Расходы на ТО, ТР, КР и ремонт, руб/л	41,8	261,1
11.	$A = B \cdot a / W_{ЭК} \cdot T_3$	Затраты труда на реновацию, руб./га	13,78	53,14
12.	$K = B / W_9 \cdot T_3$	Капитальные вложения, руб./га	103,72	411,7
13.	$C_{прив} = S + E_H \cdot F_e$	Затраты приведенные, руб/л	609,7	1400
14.	$\mathcal{E}_{год} = (C_6 - S_{п}) \cdot W_{ч} \cdot T_{год}$	Экономия годовая, руб	25300	-
15.	$E_{год} = \mathcal{E}_{год} - E_H \cdot \Delta K$	Экономический эффект годовой, руб	23270	-
16.	$T_{ок} = \frac{C_{6п}}{\mathcal{E}_{год}}$	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	2,3	-
17.	$E_{эф} = \frac{\mathcal{E}_{год}}{C_6}$	Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений	0,44	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из полученных технико-экономических показателей (таблица 5.1) следует, что применение (внедрение) предлагаемой машины с новыми рабочими органами по сравнению с серийной позволяет снижать все указанные затраты, металлоемкость технологического процесса и энергоемкость выполняемой операции, а также повысить производительность труда.

В заключении отметим, что годовой экономический эффект, являющийся основным критерием экономической эффективности использования комбинированной машины составляет 23270 рублей в расчете на один агрегат.

Экономическая оценка комбинированной почвообрабатывающей машины КПЭ-3,8М+РР проводится в соответствии с ГОСТ-72329-88 с использованием справочного материала.

Таким образом получены следующие результаты:

1. Экономия затрат труда, полученная в результате расчетов агрегата ДТ-75М+КПЭ-3,8М+РР, в сравнении с агрегатом ДТ-75М+КПЭ-3,8+РБ на 23,3% меньше за счет меньшей балансовой стоимости и большей производительности.
2. Приведенные затраты снижаются на 72%, что позволяет получить годовой экономический эффект в размере 23,3 тысяч рублей.

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам оценки экономической эффективности внедрения новых технологий. С целью изучения реальных тенденций в развитии АПК необходимо использовать современные методики для расчета экономической эффективности результатов внедрения достижений науки и передовой практики с максимальным учетом региональных особенностей производства.

Для сравнения эффективности внедрения перспективной ресурсосберегающей технологии возделывания овса были рассчитаны технологические карты по базовому и перспективному вариантам.

Производство овса является рентабельным и при базовой, и при перспективной технологии. При базовой урожайности 2,7 т/га получается условный чистый доход, а уровень рентабельности - 13,5%. Повышение

урожайности до 3,25 т/га позволяет получить с 1 га чистый доход. При этом уровень рентабельности по перспективной технологий увеличивается до 17,9%.

Анализ проведенных расчетов показывает плюсы и минусы применяемой технологии. К первым можно отнести следующее: существенное снижение количества нормо -смен - примерно на 49,2%, снижение затрат труда в человеко-часах (трактористов-механизаторов - на 52,6, рабочих на 18,9%), уменьшение размера заработной платы (трактористов-механизаторов на 82,1, рабочих- на 18,5%), сокращение расхода топлива на 38,4%, снижение себестоимости 1т зерна на 5,1%.

К минусам использования предлагаемой технологии можно отнести увеличение суммы амортизации в 5,8 раза и расходов на техническое обслуживание и текущий ремонт на 16,2%.

В результате внедрения перспективной технологии существенно изменится структура затрат на возделывание овса. В структуре производственных затрат при использовании ресурсосберегающей технологии основную долю занимают расходы на удобрения в расчете на 1 т -26%, электроэнергию - 24,5%, амортизацию -16,4%. Существенный рост суммы амортизации при перспективной технологии в сравнении с базовым вариантом обусловлен высокой стоимостью импортной техники, которая предлагается для обработки почвы и посева.

В целом перспективная ресурсосберегающая технология возделывания овса является наиболее эффективной. На ее базе с учетом агроэкологических требований и реальных хозяйственных условий можно подбирать малозатратные технологические и технические средства, конструировать адаптированные технологические комплексы для эффективного возделывания овса в различных природных зонах, микроразнообразиях и типах агроландшафтов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов Р.К. Комбинированный стерневой культиватор для минимальной обработки почвы/ Р.К.Абдрахманов, Г.Г.Булгариев, Г.В.Пикмуллин, Р.Р.Юнусов //Наука и практика: Проблемы, идеи, инновации.Материалы IV международной научно – практической конференции. ИНЭКА, г. Чистополь, 2009. - с.26-28.
2. Бабицкий Л.Ф. Авторское свидетельство №674702. А 01 В 35/26. /Л.Ф. Бабицкий // - М:1979. Бюл. №6.
3. Баталова Г.А. Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса / Г.А. Баталова и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
4. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин/ Е.С. Босой, О.В. Верняев и др.-М.: Машиностроение, 1977-568 с.
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. Булгариев Г.Г. Разработка и обоснование рабочих органов машины для поверхностной обработки почвы. Автореф. дис. к.т.н. 05.20.01/Г.Г. Булгариев.- Казань, 1997.-24 с.
7. Булгариев Г.Г. Рабочий орган культиватора плоскореза/ Г.Г. Булгариев, Х.С. Гайнанов// А.С. № 1794329.- Оpubл. в Б.И.,1993, № 6.
8. Василенко П.М. Культиваторы /П.М. Василенко, П.Т. Бабий//- Киев, АН УССР, 1961. – 238 с.
9. Вилде А.А. Комбинированные почвообрабатывающие машины. /А.А. Вилде, А.Х. Цесниекс, Ю.П. Моритис и др. // — Л.: “Агропомиздат”, 1986.— 128 с.
10. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство К 1526590. В 21/00//А01 В 33/02, /Х.С. Гайнанов, Г.Г. Булгариев //- М: 1989. Бюл. № 45.
11. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство 3 № 1586541 В 49/02. /Х.С. Гайнанов, Е.В. Ермолко,Г.Г. Булгариев//- М:1990. Бюл. № 45.
12. Гайнанов Х.С. Авторское свидетельство №1021354 А 01 В 33/02 /Х.С. Гайнанов, Е.В. Ермолко и др.// - М.: 1983. №21.
13. Гайнанов Х.С. Рабочий орган культиватора – плоскореза / Х.С. Гайнанов, Г.Г. Булгариев// А.С. № 1614767.- Оpubл. в Б.И., 1990, № 47.

14. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии с.-х. материалов /В.А. Желиговский// - Тбилиси: Изд-во Грузинского СХИ, 1960. – 146с.
15. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. «Безопасность жизнедеятельности на производстве». М.:КолосС, 2003 г.
16. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. — 5-е изд. пераб. и доп. /А.Н. Карпенко, В.М. Халанский// — М.: “Колос”., 1983.—495 с.
17. Митрофанов А.С. Овёс / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – М.: Колос, 1967. – 288 с.
18. Пикмуллин Г.В. Комбинированное почвообрабатывающее орудие для безотвальной обработки почвы / Г.В.Пикмуллин, Г.Г.Булгариев/ - М.:Сельский механизатор ,2009.№5-с.11-13
- 19.Пикмуллин Г.В. Комбинированный рабочий орган культиватора для предпосевной обработки почвы/ Г.В.Пикмуллин, Г.Г.Булгариев, Ф.Ф.Ибляминов// Инженерная наука – агропромышленному комплексу: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ИМ и ТС Казанского ГАУ. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2010 г-с.147-150
20. Пикмуллин Г.В. Рабочий орган для безотвальной работы почвы/ Г.В. Пикмуллин, Г.Г. Булгариев// Патент РФ. № 2395184.- Оpubл. в Б.И., 2010, № 21
- 21.Патент РФ на изобретение №2395183, МПК А 01 В 21/00 Почвообрабатывающее орудие /Р.Г.Юнусов, Г.В,Пикмуллин , Г.Г.Булгариев / опубл .27.06.10.№ 21.
22. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин /Г.Н. Синеоков, И.М. Панков// - М.: Машиностроение, 1977. – 328с.
23. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные (машины) работы. — изд. 4., перераб. -М.: Россельхозиздат, 1997.—395 с.
24. Юнусов Р.Г. Рабочий орган орудия для безотвальной обработки почвы/ Р.Г. Юнусов, Г.Г. Булгариев, Г.В. Пикмуллин, В.П. Данилов// Патент РФ № 2494589.- Оpubл. в Б.И., 2013, №28.

СПЕЦИФИКАЦИЯ