

2000-91

КЫРГЫЗСКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

ОРОЗАЛИЕВ Толомуш

УДК 631.331.52:631.331.999

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР
В КЫРГЫЗСТАНЕ**

06.01.09 — Растениеводство

**05.20.01 — Механизация сельскохозяйственного
производства**

А в т о р е ф е р а т

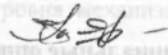
**диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук**

БИШКЕК 2000

КЫРГЫЗСКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ

На правах рукописи

ОРОЗАЛИЕВ ТОЛОМУШ



УДК 631.331.52:631.331.999

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР
В КЫРГЫЗСТАНЕ**

06.01.09-Растениеводство

05.20.01-Механизация сельскохозяйственного производства

АВТОРЕФЕРАТ

**Диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук.**

Бишкек-2000

Работа выполнена в Кыргызской аграрной академии

Научный консультант - доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик НАН КР и РАСХН

Дж. А. АКИМАЛИЕВ

Официальные оппоненты: - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заслуженный деятель науки КР

Г. А. БАЛЯН

- Доктор технических наук, профессор, член-
корреспондент НАН РК и РАСХН, заслуженный
деятель науки РК

М. Р. АЛШЫНБАЙ

- Доктор сельскохозяйственных наук

Х. И. ИМЕНОВ

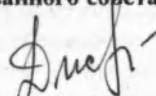
Ведущая организация: - Казахский научно-исследовательский институт
земледелия им. В. Р. Вильямса

Защита состоится 28 мая 2000 г. в 10 часов на заседании
специализированного совета 06.99.94 по присуждению ученой степени доктора
наук в Кыргызской аграрной академии по адресу: 720005, Кыргызская
Республика, г. Бишкек, ул. Медерова 68, Кыргызская Аграрная Академия.

С диссертацией можно ознакомиться в академической библиотеке Кыргызской
Аграрной Академии.

Автореферат разослан 8 мая 2000 г.

Ученый секретарь специализированного совета,
кандидат к.с.-х. наук, с.н.с.



***М. К. Джунусова**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы: Кыргызская Республика располагает благоприятными условиями для производства продукции сельскохозяйственных культур и обеспечения потребностей населения не только республики, но и на вывоз за рубеж. Особенно таких мелкосеменных культур, как овощные, кормовые, технические и масличные культуры, продукции и семена которых весьма экспортоспособны. Однако эти потенциальные возможности из-за большой трудоемкости посева, возделывания и низкого уровня механизации производственных процессов реализуются не в полной мере.

В республике возделываются сельскохозяйственные культуры на общей площади 1,4 млн. га, из них под мелкосеменными культурами занято около 600 тыс. га. Посевные плантации, которые в основном находятся на горных склонах и сосредоточены на высоте от 500 до 4500 м над уровнем моря.

Посев мелкосеменных культур является один из важнейших технологических операций их возделывания. От технологии и техники его выполнения зависят не только равномерность распределения семян на посевном рядке, но и все последующие операции по уходу за посевами и уборке урожая. Для формирования оптимальной густоты растений на единице площади и беспрорывного их возделывания в период вегетации, необходимо иметь высокоэффективные технические средства и технологии для посева семян мелкосеменных культур на равнине и на склонах. Применяемые на производстве посевные машины не отвечают высоким агротехническим требованиям посева мелкосеменных культур.

Вопросам механизации посева семян сельскохозяйственных культур посвящены труды Карпенко А.Н., Семенова А.Н., Алшынбай М.Р., Бузенкова Г.М., Рудакова Г.М., Гусинцева Ф.Г. и других ученых.

Однако в настоящее время исследования, посвященные разработке и совершенствованию основных положений механизированных ресурсоповышающих технологий и технических средств посева мелкосеменных культур, особенно применительные к поперечным уклонам поверхности посевной земли, практически отсутствуют.

В этой связи, исследования посвященные повышению продуктивности пашни, рациональному использованию земельных и семенных ресурсов, поиску путей экономии посевного материала, энергии, трудоресурсов на равных рельефах и горных склонах, многообразия семян сельскохозяйственных мелкосеменных культур, разнообразия схем и способов посева, норм высева, глубины заделки семян и площади питания растений, расстояния между рядами посева и ухода за растениями, приобретают особую актуальность не только для разработки теоретических основ, направленных на улучшение условий семян в начальный период роста и развития всходов, но и для обоснования теории и практики в механизации осуществления технологических процессов посева

мелкосеменных культур высокоэффективными техническими средствами, основанных на глубоком знании закономерностей всех элементов участвующих в этой сложной иерархической системе. Поэтому совершенствование технических средств, осуществляющих ресурсоповышающую технологию многострочного посева семян мелкосеменных культур является крупной научной проблемой имеющей важное народно-хозяйственное значение.

Настоящая диссертационная работа направлена на решение этих актуальных проблем и выполнена в соответствии с координационным планом НИОКР Кыргызского НИИ земледелия по теме: "Совершенствование технологии и подбор системы машин для производства овощных культур в Киргизии" и по госбюджетной теме: "Совершенствование и доработка конструкции экспериментального образца универсальной минисеялки" кафедры "Механизация полеводства" Кыргызской аграрной академии.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является разработка научных основ механизированной ресурсоповышающей технологии за счет установления оптимальной площади питания и размещения мелких семян на единице площади, высокоэффективных технических средств - конструктивных схем посевных машин с исследованием параметров их рабочих органов, осуществляющих многострочный посев семян мелкосеменных культур на ровном рельефе и склонах сельскохозяйственных угодий, которые позволяют повысить эффективность использования посевной земли, качества высева и посева, полевую всхожесть семян и урожайность сельскохозяйственных культур.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести системный анализ и общее методологическое описание проектирования технологических процессов посева семян мелкосеменных культур;
- выявить закономерности функционирования по операционной технологии посева: высева, распределения и заделки (ВРЗ) семян, разработать их математические модели;
- разработать принципы моделирования функционирования, обосновать структуру компоновки и основные параметры посевной машины и её рабочих органов;
- разработать конструкцию посевной машины, оборудованную опытными рабочими органами: высевающими аппаратами для высева мелких семян, распределителями потока семян и многострочными сошниками для проведения многострочного посева семян мелкосеменных культур и провести их хозяйственные испытания;
- провести расчет экономической эффективности предложенной технологии и технических средств, разработать рекомендации по их применению.

Объект исследования: Технология посева семян мелкосеменных культур (люцерны, лука и моркови) и экспериментальная посевная машина, оборудованная опытными рабочими органами (высевающими аппаратами для высева мелких семян, распределителями потока семян и многострочными сошниками).

Научная новизна исследований заключается в разработке теоретико-методологических основ построения технологических процессов технологии посева семян мелкосеменных культур на базе системного анализа, в результате которого:

- впервые в растениеводстве Кыргызстана на основе современных требований агротехнических допусков, улучшения качества высева и посева, повышения полевой всхожести семян разработаны и внедрены в производство прогрессивная ресурсоповышающая технология многострочного посева мелкосеменных культур и высокоэффективные технические средства, для этой цели имеющие большое народно-хозяйственное значение, научную и практическую ценность;

- предложена общая модель технологии посева мелких семян сельскохозяйственных культур и реализован метод математического описания технологических процессов её как сложной иерархической системы "высева-распределения-заделки" (ВРЗ), имеющий вход-выход, позволивший вскрыть внутреннюю структуру проектируемых ресурсоповышающих технологических процессов и выявить резервы их совершенствования;

- разработаны и предложены теоретические основы, этапы и методы комплексного системного проектирования технологических процессов технологии посева семян мелкосеменных культур, обеспечивающие единство методологического подхода к проектированию данной системы;

- разработаны математические модели, адекватно описывающие процессы системы "ВРЗ" и методология оценки качества её функционирования, выявлены закономерности взаимодействия элементов системы, разработаны механизмы синтеза оптимальных конструктивно-технологических структур и параметров высокоэффективных технических средств, обоснованы их структуры и параметры;

- установлены закономерности изменения качественных показателей работы технических средств в зависимости от их установленных технологических параметров и режимов работы экспериментальной посевной машины;

- впервые создана конструкция посевной машины, реализующая ресурсоповышающую прогрессивную технологию многострочного посева семян мелкосеменных культур на ровном рельефе и уклонах сельскохозяйственных угодий;

- получены результаты экспериментальной оценки и экономической эффективности усовершенствованной высокоэффективной

ресурсоповышающей технологии и технических средств посева мелкосеменных культур.

Техническая новизна работы проявилась в том, что объекты исследования являются новыми и защищены 4 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения.

Практическая ценность и реализация результатов исследований.

В работе определены пути интенсификации растениеводства Кыргызстана и предложен метод оптимального проектирования технологических процессов посева семян мелкосеменных культур.

Разработанная ресурсоповышающая технология и технические средства посева приняты Министерством сельского и водного хозяйства Кыргызской Республики для внедрения в производство в соответствии с Постановлением Правительства республики от 28 февраля 1980 г. №119 "О внедрении прогрессивной технологии возделывания и уборки овощных культур и картофеля в хозяйствах Кыргызской ССР". Этим же Постановлением было предусмотрено изготовление приспособлений к овощным сеялкам и четырехстрочных сошников по авторскому свидетельству №628840. По результатам исследований изданы 3 рекомендации по механизации посева овощных культур и репчатого лука, а по защищенным 4^{ем} авторским свидетельствам и патентам на изобретения изготовлены 168 комплекта многострочных сошников и технических средств, а затем ещё 3 комплекта посевных машин. Материалы и разработанные чертежи технических средств переданы в ФКТИ по кормам (г. Бишкек), Молдавский НИИОЗиО (г. Тирасполь) для расширения ареала внедрения. Достигнута договоренность с заводом изготовителем посевных машин (г. Кировоград) о включении разработанных и рекомендованных технических средств посева в серийный выпуск.

Разработанные технические средства вошли в "Систему машин для комплексной механизации растениеводства Кыргызской ССР на 1986...1990 гг.". Многострочными сошниками в Киргизии ежегодно с 1978 года высевалось от 100 до 500 га мелкосеменные культуры с экономическим эффектом 5930-9700 сомов/га. Они были внедрены в семхозе "Кутарт" Сузакского района Ошской области, в хозяйствах "Ала-Арча", ХХНІ партсъезда Аламединского района, СПК им.Шопокова, Учхозе и ОСХ Кирг.НИИТПиК Сокулукского района и других хозяйствах Кыргызской республики.

Результаты исследований рекомендуемой технологии и технических средств, производящих многострочный посев мелкосеменных культур внедрены в учебный процесс по специальностям: С.02.302.- Агрономия, С.06.308.- Землеустройство, Г.21.301.- Аграрная экономика, Т.35.302.- Агрэкология, С.08.312.- Механизация сельского хозяйства.

Апробация. Основные положения и результаты работы доложены и одобрены на научно-технических конференциях и семинарах Кыргызского НИИ земледелия (1972-1986 г.г.) Кыргызской аграрной академии (1978-1999 г.г.),

Министерство сельского и водного хозяйства КР (1978, 1986, 1999 г.г.), Всероссийского НИИОХ (1979 г.), Казахского СХИ (1986 г.), КазНИИМЭСХ (1998 г.), Казахского НИИ земледелия (1978, 1997 г.г.) и ОшГУ (1997 г.).

Конструкция четырехстрочного сошника сеялки демонстрировалась на ВДНХ СССР (Москва, 1978, 1982 г.г.) и Кыргызской республики (Бишкек, 1982 г.).

Публикация результатов исследований. Автором опубликовано 121 работ, в т.ч. по теме диссертации 45 работ, из них 4 монографии, 3 рекомендации, 2 методических руководства, 1 система машин для комплексной механизации растениеводства, 1 авторское свидетельство и 3 патента на изобретения.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 248 страницах машинописи, включает 17 таблиц и иллюстрирована 60 рисунками, графиками и диаграммами. Работа состоит из введения, 6 разделов, общих выводов, предложений производству и приложения. Список использованной литературы включает 229 наименований, в том числе 8 на иностранных языках.

На защиту выносятся следующие положения диссертации:

1. Ресурсоповышающая технология посева семян мелкосеменных культур на ровном рельефе и уклонах и высокоэффективные технические средства для механизации её осуществления.

2. Методика разработки ресурсоповышающей технологии многострочного посева мелкосеменных культур и системные расчетные математические модели по операциям этой технологии, оптимизации параметров машины и её рабочих органов и структуры компоновки машины, их идентификация с целью исследования имитационных динамических моделей оценки качества функционирования в соответствии с требованиями агротехнических допусков на выполнение операций.

3. Зависимость эффективности использования посевной площади поля от применяемой технологии (способов) посева и величины расстояния между рядами посевов как теоретическая основа для разработки научно-обоснованной технологии многострочного посева мелкосеменных культур.

4. Посевная машина с опытными рабочими органами: катушечными высевальными аппаратами, оборудованными приспособлениями рбодами с рифлями для высева мелких семян, уголковыми распределителями потока семян и многострочными сошниками, обеспечивающими многострочный посев с высоким равномерным высевам, распределением и заделкой семян мелкосеменных культур с одновременной нарезкой поливных борозд.

5. Результаты проверки и внедрения в производство рекомендаций исследований экспериментальной посевной машины.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении отражены актуальность темы и изложены основные научные положения по разработке ресурсоповышающей технологии и высокоэффективных технических средств для многострочного посева мелкосеменных культур, которые выносятся на защиту.

Предмет, этапы и методы исследований

Технология посева сельскохозяйственных культур - это взаимосвязанная последовательность операций по высеву потока, равномерному распределению и расположению семян на поверхности посевной земли, заделке их на оптимальную глубину, выполненным с помощью рабочих органов посевной машины, орудий и инструментов, позволяющих получить в результате сельскохозяйственную продукцию, качество которой регламентируется стандартами. Анализ технологий посева показывает, что они обладают общими свойствами:

-взаимосвязь и взаимозависимость основных элементов технологии, их единство и целостность,

-целенаправленность технологии и ее элементов на достижение явным образом определенного конечного результата

Все эти признаки позволяют считать технологию посева сложной технической системой, созданной человеком для производства растениеводческой продукции.

Любая технология в растениеводстве представляет собой единый процесс, состоящий из обособленных естественным образом частей, границы которых характеризуются качественным изменением состояния природной среды, почвы и возделываемых растений. Каждая из частей технологии может быть представлена как совокупность обособленных во времени, но связанных общей целью механизированных и естественных процессов. Все эти части технологии вступают в действие одна за другой без разрыва во времени. Такая система может быть отнесена к классу многофазных технических систем с подсистемами в виде кусочно-линейных комплексов. Исходя из этого, для обоснования прогрессивной ресурсоповышающей технологии посева следует использовать методы теории сложных систем и системного анализа.

Учитывая структуру и особенности функционирования, технологию посева можно отнести к многофазным системам массового обслуживания. Поток семян, выходящий из одной фазы (или сферы действия одного рабочего органа) можно рассматривать в качестве входящего потока заявок в следующую фазу (сферу действия последующего другого рабочего органа), где выходящие потоки из j -ой фазы и входящие в $(j+1)$ -ю изменяются случайно.

Каждое семя на момент прохождения характеризуется случайным моментом времени t_i и количеством $n_0(t_i)$ их поступления и, как правило, не

сходит из системы до тех пор, пока не пройдет путь полностью всего технологического цикла.

Технологию посева семян мелкосеменных культур можно расчленить естественным образом на подсистемы-комплексы, соответствующие ее реальному содержанию. В рассматриваемом случае весь технологический процесс посева содержит полный период ее действия или иначе путь движения единичного семени от бункера семян до семенного ложа в борозде. При этом вся технология может рассматриваться как единый непрерывный процесс последовательного функционирования комплексов и разделяется на определенное количество этапов участков.

В соответствии с представлением подсистемы прогрессивной технологии как кусочно-линейного комплекса, каждая из них начинает функционировать в момент получения входного сигнала, существует в начальном состоянии весь период ее действия, а затем изменяет свое состояние, что означает конец работы данного комплекса и одновременно начало действия следующего комплекса. Итак, каждый участок ограничивается между собой сферой действия элемента подсистемы, производящего эту операцию общего технологического процесса системы.

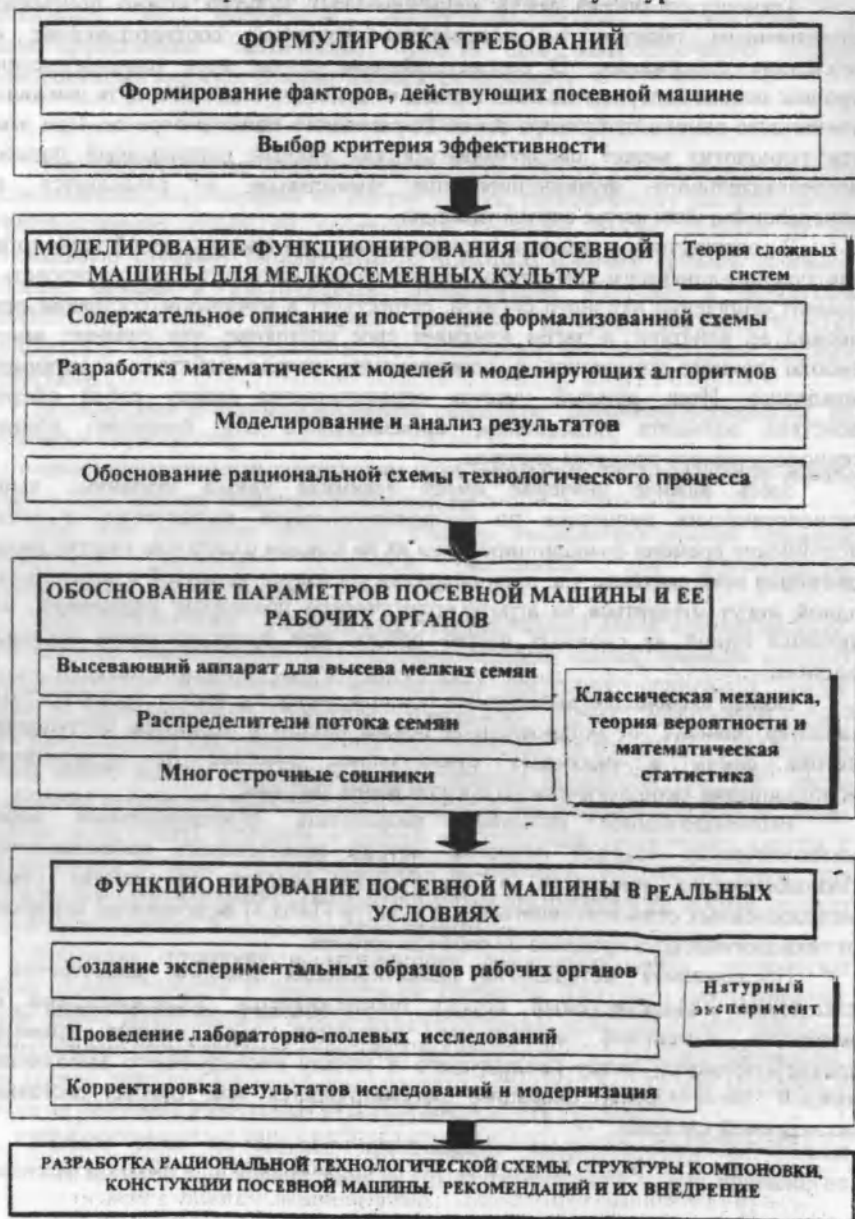
Здесь важное значение имеет взаимная увязка указанных выше технологических процессов по продолжительности выполнения, а также подчинение времени функционирования их на каждом отдельном участке ритму движения всей системы, т.к. одна операция последует за другой и недоработки одной могут отразиться на агротехнологическом показателе следующей, что является одной из сложных частей работы при проектировании посевной машины.

Общее количество высеваемых семян в смену n_{Σ} имеет вероятностный характер, зависит от установленной нормы посева и характера поступления потока семян и оказывает существенное влияние на коэффициент использования технологического оборудования системы.

Вышеизложенное позволило разработать функциональный набор математических моделей, этапы и методы комплексного проектирования технологических процессов и технических средств для посева семян мелкосеменных сельскохозяйственных культур (Табл. 1) включающие иерархию от технологического процесса до рабочих органов.

Предлагаемая методология проектирования системы заключается в следующем. Моделируемый объект прослеживается последовательно по моментам изменений особых ее состояний, т.е. момент времени, соответствующего концу предыдущего и началу последующего выполнения каждой элементарной операции, рассматривается как особое состояние исследуемой системы.

Этапы и методы разработки технологических процессов и технических средств посева мелкосеменных культур



Например, если t_0 начальный момент и известны $Z_1(t_0)$, $Z_2(t_0)$, то находится очередной ближайший к t_0 момент t_1 изменения состояния, определяются "качественные показатели" этого момента и вычисляются значения соответствующих этому качественному показателю функций в момент t_1 (остальные функции в момент t_1 не изменяются).

Таким образом, приходим к новому моменту t_1 изменения состояния и новым значениям $Z_1(t_1)$, $Z_2(t_1)$, $Z_3(t_1)$. Параллельно вычисляются необходимые статистические данные как функции от $(t_1 - t_0)$ и $Z_1(t_0)$, $Z_2(t_0)$, $Z_3(t_0)$. Затем можно перейти к нахождению очередного момента t_2 и т.д.

Для формирования случайных величин использовались псевдослучайные числа с квазиравномерным распределением и специальные стандартные программы их розыгрыша на ЭВМ методом Монте Карло.

Приведенные общие принципы проектирования послужили методологической основой разработки ресурсоповышающей технологии и высокоэффективных технических средств для многострочного посева семян мелкосеменных культур.

Математические модели и принципы моделирования функционирования технологии и машины для многострочного посева

Для математического описания функционирования технологических процессов технологии и машины для многострочного сева семян мелкосеменных культур воспользуемся теорией агрегативных систем, расчлняя моделируемый объект (Рис.1) на конечное число подсистем, как ранее отмечалось, сохранив при этом существующие между ними теоретические связи. В данном случае, если агрегат представляет собой машину для посева семян мелкосеменных культур, то $X_1(t)$ - означает характер поступления воздействия неровностей поверхности посевного поля; $Y(t)$ - равномерность распределения семян, $F(t)$ - множество управляющих элементов.

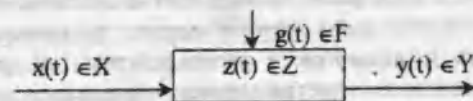


Рис. 1. Блок - схема технологического процесса

Пусть в каждый момент времени $t \in T_0$ посевная машина находится в одном из возможных состояний $Z(t)$, которое определяется его предыдущим (начальным) состоянием $Z(t_0)$, где $t_1 > t_0$.

$$Z(t) = H \{ [t, t_0, Z(t_0), t, X_1] t_0 \varpi \} \quad (1)$$

Выходной сигнал $Y(t)$ для момента времени t определяется оператором

$$Y(t) = W \{ [t, t_0, Z(t_0), t, X_1] t_0 \varpi \} \quad (2)$$

где ϖ - случайные возмущения, действующие на машину в момент t .

Моделирование машины заключается в том, что воспроизводится его поведение в некоторые дискретные моменты времени, так называемыми особами

$$t_0 > t_1 > t_2 > t_3 \dots < t_n \dots \quad (3)$$

считая t_0 - фиксированным.

Чтобы смоделировать функционирование машины в общем виде, необходимо знание трех ее временных характеристик: $Z_1(t)$ - время движения семян в высевальном аппарате и семяпроводе; $Z_2(t)$ - время движения семян в распределителе; $Z_3(t)$ - время движения семян в многострочном сошнике.

Следовательно, математическую модель данного объекта можно построить из трех агрегатов A_1, A_2, A_3 (Рис.2) состояния которых отождествим соответственно с этими временными характеристиками.

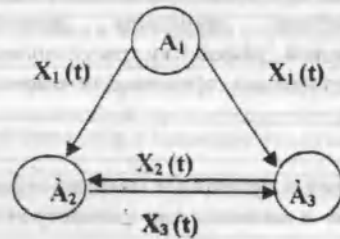


Рис.2. Модель функционирования машины для многострочного посева

A_1 - бункер семян с высевальными аппаратами;
 A_2 - распределители потока семян; A_3 - многострочные сошники.

В качестве вектора начальных состояний посевной машины можно выбрать любые три числа, из которых первое положительное целое, а второе и третье - натуральные. Исключение представляют лишь такие три числа, где при положительном первом, второе равно нулю, а третье - отлично от нуля. Смысл такого исключения вполне ясен: потоки семян, высеваемые катушками высевального аппарата и поданные в распределитель, не распределяются делителями на необходимое количество строчек, образовался затор в системе, тем не менее они доходят до сошников посевной машины.

Если $Z_1(t) = 0$, это означает, что в системе нет семян, катушки высевальных аппаратов машины бездействуют. Тогда $Z_2(t) = 0$, $Z_3(t) = 0$.

Если $Z_1(t) > 0$, второе и третье положительные, то действует вся система технологии посева как единый непрерывный процесс последовательного функционирования подсистемы комплексов.

Моделирование функционирования внутреннего состояния самой посевной машины в каждый момент времени можно осуществить следующим образом (Рис.3).

Пусть в случайные моменты времени t_j в течение смены $T_{см}$ в машину поступают семена потоками количество $n_{сj}$ которых представляют собой целочисленные, взаимно независимые, одинаково распределенные случайные величины, рассматриваемые как реализации случайной величины $n_{сj}$ с распределением $\{P_{n_{сj}}\}$ ($j=1,2,\dots$).

Семена из бункера (A_1) высеваются катушечными высевальными аппаратами с приспособлениями, снабженными рифлями для высева мелких семян (A_5) непрерывными потоками и далее направляются в распределители потока семян (A_2), и после деления их уголковыми делителями (A_6) на определенное количество строчек, они падают в многострочные сошники (A_3), которые заделывают семена на необходимую глубину почвы (земли) благодаря установленными на них ограничителями хода (A_7).

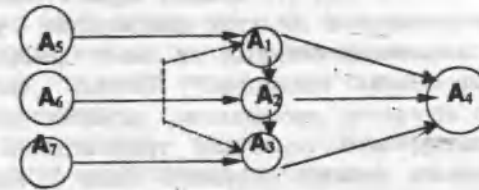


Рис.3. Структурная модель и схема взаимодействия технологических процессов посева.

A_1 - бункер семян с высевальными аппаратами;
 A_2 - распределители потока семян; A_3 - многострочные сошники;
 A_4 - посевная машина; A_5 - приспособления для высева мелких семян;
 A_6 - уголковые делители потока семян; A_7 - ограничители глубины хода.

Агрегат A_4 в процессе выполнения операций технологических процессов проверяет соответствия качественных показателей агротехническим требованиям посева семян мелкосеменных культур. В случае несоответствия показателей агрегат A_4 , взаимодействуя с агрегатами A_5, A_6, A_7 приводит их в норму стандарта.

В единицах сменного времени продолжительность существования подсистемы комплекса будет равна

$$\tau = t_a n_{см} t_{см} n_{му} \quad (4)$$

где t_a - агротехнический срок проведения работ в единицах физического времени, - ч; $n_{см}$ - коэффициент сменности работы машины в период функционирования комплекса; $t_{см}$ - продолжительность смены в единицах сменного времени, ч.(7ч.); $n_{му}$ - коэффициент использования сменного времени по метеоусловиям.

Полный цикл посева одной группы семян

$$T_{пол} = \tau_{A1} + \tau_{A2} + \tau_{A3}, \quad (5)$$

где τ_{A1} , τ_{A2} , τ_{A3} - продолжительность времени движения потока семян соответственно в A_1 , A_2 , A_3 агрегатах.

Продолжительность безотказной работы технических средств осуществления технологии посева проверяется по условию

$$Z_{т.с.}(t_j) = \min[Z_1(t_j), Z_2(t_j), Z_3(t_j), Z_4(t_j), Z_5(t_j)] \quad (6)$$

где $Z_1(t_j)$, $Z_2(t_j)$, $Z_3(t_j)$ - продолжительность времени безотказной работы соответственно высевальных аппаратов с приспособлениями для посева мелких семян, распределителей потока семян с уголковыми делителями и заделывающих рабочих органов - многострочных сошников посевной машины.

Математическая модель системы должна связывать ее результирующий показатель с действующими на него факторами. Таким показателем служит обычно программа производства или выполнения работ. Особенность растениеводства состоит в том, что предмет труда в большинстве случаев, кроме уборки, не совпадает с объектом производства - урожаем, а объем выполняемых по технологии операций не имеет прямого соответствия с количеством получаемой продукции. Поэтому выбор показателя, характеризующего программу производства, вызывает трудности. На наш взгляд, за результирующий показатель технологии в растениеводстве целесообразно принять площадь посевного поля, с которой связано и количество получаемой продукции.

Важнейшими факторами, влияющими на выполнения программы производства технической системой, являются ее пропускная способность и время функционирования. Пропускная способность технологии как система зависит от пропускной способности ее подсистем, а время функционирования - от агротехнических сроков проведения работ. В рассматриваемом нами случае показатель программы производства связан с названными факторами известными соотношениям:

$$\Pi = W_k T_k, \quad (7)$$

где Π - площадь поля, га; W_k - пропускная способность к-го комплекса подсистемы, га/ч; T_k - время функционирования к-го комплекса в единицах сменного времени, ч. Здесь T_k вычисляется исходя из агротехнического срока проведения работ, по уравнению (4).

Формулу (4) можно считать математической моделью технологии в общем виде. Развернутая форма этой модели зависит от количества входящим в технологию подсистем комплексов. Для технологии, схема которой изображена на рис. 2, развернутая форма математической модели примет вид:

$$\Pi = W_{k1} T_{k1} = W_{k2} T_{k2} = W_{k3} T_{k3} = \dots = W_{kn} T_{kn}, \quad (8)$$

где $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ - порядковый номер подсистемы комплекса.

Соотношения (8) связывают подсистемы в единую систему, зависящую от показателя программы производства. При разработке и проектировании прогрессивной ресурсоповышающей технологии посева соотношения (8) могут быть основой всех расчетов, так как с учетом местных условий, отраженных в

агротехнических сроках проведения работ и других факторах, позволяют найти требуемую пропускную способность комплекса системы, а по ней количество или требуемую производительность машины для выполнения посева, предусмотренных комплексом как подсистемой технологии.

Одной из характерных особенностей сложной системы является то, что управление ее функционированием, влияющее на конечный результат, производится изменением ее параметров. Для технологии посева семян сельскохозяйственных культур такими параметрами являются агротехнологические показатели. Как известно, для получения запланированного результата технологии - продуктивности высеваемой культуры, необходимо обеспечить не только требуемый уровень факторов жизни растений этой культуры, но и их оптимальное сочетание. Для решения этой проблемы нами применен системный подход, заключающийся в том, что вначале исходят из целей технологии - ее конечного результата, а затем применяют агротехнологические приемы и технические средства, необходимые для достижения этого результата, определяя тем самым и уровень факторов, и их рациональное соотношение.

Наиболее рациональной схемой размещения растений академ. В.И.Эдельштейн считал многострочную (ленточную) как компромисс между необходимостью их загущения с целью повышения урожайности и требованием создать условия для работы сеялок. Многострочная схема - технология сева представляет собой чередование нескольких рядков растений с узкими междурядьями и широкого междурядья для прохода машин. Размер расстояния между многострочными лентами могут быть одинаковыми и неодинаковыми.

Многострочную технологию - схему посева можно обозначить формулами: при неодинаковых расстояниях между многострочными лентами

$$[B + b(p_1 - 1) + B + b(p_2 - 1)] x,$$

при одинаковых расстояниях между многострочными лентами

$$[B + b(p_p - 1)] x, \quad (9)$$

где B - размер широкого междурядья для прохода колес (гусениц) машин, м; b - размер узкого междурядья, м; p_1 и p_2 - количество рядов растений в узкой и широкой многострочных лентах; p_p - количество рядов растений в многострочной ленте при одинаковых расстояниях между лентами; x - расстояние между растениями (гнездами) в рядках, м.

Густоту насаждений растений (семян), исходя из формулы (9), можно рассчитать по уравнению:

$$\Gamma_p = \frac{10 p_p}{[B + b(p_p - 1)] x}, \quad (10)$$

где Γ_p - густота насаждений, $10^3/\text{га}$.

Количество рядов в многострочной ленте определяются по следующей формуле:

$$n_{p,n} = \frac{K_r - B}{b} + 1, \text{ где } K_r - \text{ширина колес, м.} \quad (11)$$

При сравнении различных схем размещения растений оптимальной следует считать ту, которая характеризуется наибольшей плотностью насаждений при оптимальном расстоянии между растениями в рядах.

Реализация на поле выбранной рациональной схемы размещения семян (растений) обеспечивается расстановкой многострочных сошников посевной машины в соответствии со схемой - технологией посева и регулировкой нормы высева семян, рассчитанной так, чтобы ко времени начала уборки на поле осталось оптимальное количество растений, подсчитанное по формуле (10). Исходя из необходимости получить на поле к началу уборки это количество растений, норма высева семян (по А.К.Нанаенко) должна быть равна:

$$N_{вс} = \frac{10^{-3} \Gamma_p A_c}{C_4 L_n D_c P_n B_n K_{вр}}, \quad (12)$$

где $N_{вс}$ - норма высева семян, кг/га; Γ_p - расчетная плотность насаждений растений перед уборкой, $10^3/\text{га}$; A_c - масса 1000 семян, г; C_4 - чистота семенного материала, в долях единицы; L_n - лабораторная всхожесть семян, в долях единицы; D_c - количество не раздробленных после высева семян, в долях единицы; P_n - полевая всхожесть семян, в долях от количества высеянных всхожих семян; B_n - выживание растений после боронования до и после появления всходов, в долях единицы; $K_{вр}$ - выживание растений после культиваций и других междурядных обработок, в долях единицы.

Формула (12) легко трансформируется для расчета нормы высева семян по их количеству на 1 м посевного ряда и на 1 га. Она позволяет подсчитать норму высева семян в зависимости от их посевных качеств, качества работы, применяемой посевной машины, принятой технологии посева и ухода за посевами в расчете на получение без прореживания избранной оптимальной плотности растений перед уборкой.

Агротехнологические показатели и основные параметры посевной машины и ее рабочих органов

Машина для посева мелкосеменных культур. Отличительной особенностью предлагаемой посевной машины (а.с.628840 и патенты КР "980018.1, 970067.1, 970137.1 на изобретения) является то, что на ней установлены семьявысевающие аппараты имеющие ободы, распределители потока семян, четырехстрочные сошники и бороздорезы, выполненные в виде сферических дисков, позволяющие укладывать почвенные валики в нижние стороны полевых бороздок по уклону в прямом и обратном направлении движения агрегата. Причем расстановка ее рабочих органов по продольной линии направления движения агрегата на определенном расстоянии друг от друга позволяет уложить удобрения ниже полевых бороздок, выше посеянных рядов семян по уклону.

Рассмотрение всего технологического процесса технологии посева семян экспериментальной посевной машиной (Рис.4) показывает, что на движение семенного потока, от бункера до семенного ложа, содействованы комплекс технических средств системы "высевающий аппарат-семяпровод-распределитель-сошник", которые должны работать качественно и при необходимости перекрывать недостатки друг друга. Он разделяется на несколько рабочих участков. Причем каждый участок ограничивается между собой сферой действия конкретного рабочего элемента и под элемента осуществляющей данную операцию общего технологического процесса системы: L_1 - сфера действия высевающих аппаратов; L_2 - сфера действия семяпроводов; L_3 - распределителей потоков семян; L_4 - заделывающих рабочих органов- сошников.

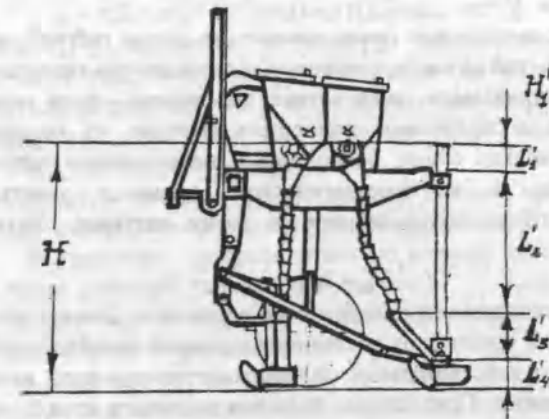


Рис.4. Технологическая схема процессов работы посевной машины

L_1 - сфера действия высевающих аппаратов; L_2 - сфера действия семяпроводов; L_3 - сфера действия распределителей потоков семян; L_4 - сфера действия заделывающих рабочих органов- многострочных сошников.

Каждую операцию технологического процесса осуществляемого этими элементами подсистемы будем рассматривать в отдельности по участкам, а затем в совокупности весь комплекс технологического процесса посева. Скорости движения потока семян будут определяться для каждого участка отдельно по последовательности протекания технологического процесса.

Высевающие аппараты. Для установления зависимости между конструктивными и эксплуатационными параметрами высевающего аппарата воспользуются обобщенной характеристикой - рабочим объемом катушки V_0 , под которым понимают объем семян, высеваемых катушкой за один оборот. Рабочий объем катушки складывается из объема семян, вынесенных желобками катушки $V_{\text{ж}}$ и объема семян, прошедших в активном слое V_a , т.е.

$$V_0 = V_{\text{ж}} + V_a \quad (13)$$

Значение $V_{\text{ж}}$ изменяется пропорционально объему желобков и может быть выражено следующей зависимостью:

$$V_{\text{ж}} = \xi Z S l_p$$

где ξ - коэффициент заполнения желобков равный 0,7...0,9 (большие значения - для мелких семян клевер, люцерна и т.п.); Z - число желобков ($Z=12$); S - площадь поперечного сечения желобков, см^2 ; l_p - длина рабочей части катушки, мм.

Количество высеваемых семян зависит от длины рабочей или активной части катушки, т.е. той ее части, которая находится внутри корпуса и выгребает семена. В рассматриваемом нами случае для высева семян мелкосеменных культур катушки с желобками полностью выводят из корпуса, в целях дозирования им мелких семян, равномерным непрерывным потоком малыми нормами высева, и в технологическом процессе участвует только приспособление обод, прикрепленное к торцу катушки. Поэтому можно принять

$$V_{\text{ж}} = 0, \text{ тогда } V_0 = V_a$$

Скорость движения в системном слое переменна. Однако для упрощения расчетов ее условно принимают постоянной и равной линейной скорости ребер катушки, а вместо действительной толщины активного слоя вводят понятие приведенной толщины. Приведенная толщина активного слоя c_n определяется из условия, что объем семян, высеваемых слоем приведенной толщины равен объему семян, высеваемых в действительном активном слое за один оборот катушки. Следовательно, объем активного слоя, высеваемых за один оборот катушки, можно представить, как объем цилиндрической трубки длиной l_p , внутренним радиусом - r и наружным радиусом $r + c_n$, т.е.

$$V_a = \pi l_p c_n (d + c_n), \quad (14)$$

Подставив значения $V_{\text{ж}}$ и V_a в первоначальное выражение (13) получим формулу для определения рабочего объема катушки через конструктивные параметры:

$$V_0 = l_p (\xi Z S + \pi d c_n + \pi c_n^2), \quad (15)$$

Рабочий объем катушки может быть выражен также через другие параметры. При норме высева Q (кг/га) и ширине междурядья α (см) объем семян, который должен высеять один высевающий аппарат за один оборот колеса сеялки, составит:

$$V_{\text{с}} = \frac{\pi D_{\text{с}} \alpha Q}{10000 [\gamma (1 - \varepsilon)]},$$

где $D_{\text{с}}$ - диаметр колеса сеялки, м; γ - объемная масса семян, т/см^3 ; ε - коэффициент скольжения колес сеялки в почве.

Тогда объем семян, который должен быть высеян одним высевающим аппаратом за один оборот катушки, составит:

$$V_0 = V_{\text{с}} / i = \frac{\pi D_{\text{с}} n_{\text{с}} \alpha Q}{10^{-3} [\gamma n_{\text{с}} (1 - \varepsilon)]}, \quad (16)$$

где i - передаточное отношение от приводного колеса к валу высевающих аппаратов.

Зависимость между всеми перечисленными параметрами будем иметь, приравняв выражения (15) и (16) и решив полученное уравнение относительно длины рабочей части катушки,

$$l_p = \pi D_{\text{с}} n_{\text{с}} \alpha Q / 10^{-3} [\gamma n_{\text{с}} (1 - \varepsilon) (\xi Z S + d c_n + \pi c_n^2)], \quad (17)$$

Формула (17) связывает в единую зависимость все основные конструктивные и технологические параметры, и она позволяет определить необходимую длину рабочей части катушки для заданной нормы высева Q , размеров широкого междурядья для прохода колес машин B и узкого междурядья b при многострочном посеве.

Распределитель семян. Если рассмотреть полный процесс движения в сфере действия распределителя семян, то он разделяется на несколько под участков: 1 - от горловины распределителя до первого делителя, где семена, ударяясь о грани делителя, делятся на две части; 2 - длина грани первого делителя; 3 - зазор между концами грани первого делителя и до острия второго делителя; 4 - длина грани второго делителя.

Скорости движения потока семян будем считать для каждого подучастка отдельно по последовательности протекания технологического процесса движения семян.

На первом под участке скорость семян определяется по формуле:

$$V_{01} = K \sqrt{2 g H^1} \quad (18)$$

где H^1 - высота падения семян на распределитель, м; g - ускорение свободно падающего тела, м/с^2 .

На подучастке L_1

$$V_{02} = \sqrt{V_{01}^2 + 2 L_1 g (\sin \alpha - \cos \alpha)}, \quad (19)$$

Скорость на подучастке L_2 определяется по формуле:

$$V_{03} = \sqrt{V_{02}^2 + 2 L_2 g (\sin \gamma - \varphi \cos \gamma)}, \quad (20)$$

На участке L_3 , в зазоре между гранью первого делителя и острием второго делителя, определяется отклонение потока семян от направления движения в сторону наибольшего уклона по следующей формуле:

$$y = \frac{\sin\beta/2}{2g(\sin\alpha - \varphi_3 \cos\alpha) \cos^2\beta/2} \left[\sqrt{V_{03}^2 + 2L_3 g(\sin\alpha - \varphi_3 \cos\alpha) \cos\beta/2} - V_{03} \right]^2, \quad (21)$$

На подучастке L_4 скорость движения потока определяется, аналогично второму подучастку L_2 и подставив значения V_{03} и L_4 .

$$V_{04} = \sqrt{V_{03}^2 + 2L_4 g(\sin\alpha - \varphi_4 \cos\alpha)}, \quad (22)$$

где L_1, L_2, L_3, L_4 - соответственно длины подучастков, м; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ - коэффициенты трения семян по поверхностям на соответствующих участках.

При поперечных уклонах посевного поля, при $\gamma > 0^\circ$. Вероятность деления потока семян, описываемая формулой Бернулли, для нашего случая примет вид

$$P_{n(x)} = \xi C_n^k P^k g^{n-k} \quad (23)$$

где $\xi = \varphi(\gamma)$ - функция от поперечного уклона посевного поля.

Формула (23) приемлема до того момента, когда соблюдается условие

$$P_{n(x)} \geq 0,95 \quad (24)$$

Следовательно, при этом неравномерность распределения составит менее 5%. При соблюдении условия (24) вызывается необходимость внесения изменения в конструкцию распределителя (установка направителей потока семян), иначе будет нарушен процесс распределения потока семян на равные части.

В целях выяснения влияния функции $\xi = \varphi(\gamma)$ на вероятность выполнения процесса равномерного распределения потока семян делителями были определены значения поперечного угла уклона посевного поля γ , подготовленного под посев мелкосеменных культур в зависимости от предшествующей культуры и влияния его на качество распределения семян в ширине захвата по строчкам.

Сошники. Экспериментальная посевная машина для многострочного посева мелкосеменных культур имеет объединенные в секции многострочные (четырёхстрочные) сошники полозовидного типа. Передняя часть сошника выполнена в виде клина с гранями в вертикальной плоскости.

В процессе открытия борозды почва сходит за правыми и левыми щеками сошника и осыпается. На заделку семян оказывает влияние скорость перемещения почвы в направлении хода сошника и по насыпи, время открытия борозды, и от этих параметров зависит момент фиксации семян почвой. Поэтому, исходя из этого, рассмотрим поведение почвенных частиц при работе сошника.

Верхний слой почвы перед посевом разрыхляют, выравнивают и боронуют предпосевной обработкой, поэтому состояние почвы в период посева мелковатое, что дает возможность рассматривать ее как сыпучую среду.

Передняя часть полозовидного сошника имеет форму прямого плоского клина. Воздействие такого клина на почвенные частицы рассмотрена академиком В.А. Желиговским и профессорами М.Р. Алшынбай,

Е.А. Баймакановым, а перемещение почвы под действием полозовидного сошника рассмотрено академиком Г.М. Бузенковым.

Почва осыпается под углом укладки α или под углом естественного откоса. Осыпание начинается с частиц, находящихся в граничном слое. Вслед за частицами граничного слоя, почти одновременно, в движение приходят все частицы почвы, находящиеся в сфере действия угла естественного откоса.

Рассматривая процесс осыпания почвы в борозду полозовидными сошниками, ученые определяли результирующую скорость, угол падения зоны угла естественного откоса и время падения почвенных частиц граничного слоя, в течение которого времени борозда остается открытой.

Путь, проходимый частицей почвы при осыпании $S = V_{от} t$, а путь проходимый сеялкой за это время, равен $V_{ст} t$, тогда

$$L = x - S = (V_{ст} - V_{от}) \sqrt{\frac{2H}{g}}. \quad (25)$$

Таким образом, чем больше скорость сеялки и чем больше глубина хода сошника, тем больше видимая часть открытой борозды. За время, пока борозда открыта, семена, высыпавшиеся с распределителей, должны успеть достичь дна борозды, образованного сошниками.

Для минимального разброса семян вдоль рядка необходимо, чтобы геометрическое место и скорость высыпания были такими, при которых за время падения семени из бороздообразующего устройства частица почвы m прошла бы в точку назначения и в эту же точку упало выброшенное семя изначальной точки А. Это условие может быть выражено следующим образом

$$x + V_{ст} \sqrt{\frac{2H_{ст}}{g}} = V_{от} \sqrt{\frac{2(H_{ст} - h_{ст})}{g}} + V_{от} \sqrt{\frac{2h_{ст}}{g}}. \quad (26)$$

Из этого условия (26) при известных скоростях сеялки $V_{ст}$, выброса семян $V_{от}$ и осыпания почвы $V_{от}$, задаваясь высотой щеки $h_{ст}$ и выброса семян $H_{ст}$ можно определить длину щеки сошника $l_{ст} = x$, или, задаваясь высотой щеки $h_{ст}$ и длиной сошника $l_{ст} = x$, можно определить высоту выброса семени $H_{ст}$.

Для определения высоты среза $h_{от}$ нижней части щеки сошника воспользуемся положением механики сыпучих тел и, полагая, что скольжение почвы будет происходить по имеющейся плоскости сдвига (под углом φ_1 к вертикали), получим:

$$h_{от} = \frac{H_{ст}}{\cos^2 \varphi_1}, \quad (27)$$

где $H_{ст}$ - высота (толщина) нижнего влажного слоя почвы, см.

Итак, из технологических соображений форму вырезанной части щеки принимаем прямоугольной с высотой $h_{от} = 18$ мм

Оптимизация технологической схемы и структуры компоновки конструкции посевной машины

Существующие компоновочные структуры рабочих органов посевных машин в полной мере не приемлемы для технологии посева мелкосеменных культур. Они в основном предназначены для проведения технологии посева одной однородной или двух-трех однородных сельскохозяйственных культур. Имеющие на производстве моноблочные компоновочные структуры рабочих органов предназначаются для производства посева разных сельскохозяйственных культур. Однако она приемлема лишь только для посева семян выбранной культуры при одном размере междурядий по всей ширине захвата машины. На что она и рассчитана, но она недостаточно приемлема для технологии посева мелкосеменных культур. Раздельно-агрегатная структура компоновки весьма громоздка и сложна в конструктивном исполнении и в ее эксплуатации, а секционная структура компоновки не находит применения в технологии посева мелкосеменных культур из-за не возможности сближения отдельных секций в весьма узкие размеры между строчек широкого посевного ряда.

Имеющие на производстве компоновочные структуры сеялок включают в себя рабочие органы: высевающие аппараты, семяпроводы и сошники, приводящие к неравномерному высеву, распределению семян мелкосеменных культур по поверхности посевной земли и заделки их на заданную глубину.

Исходя из этого, в технологии посева мелкосеменных культур целесообразно использовать технологию многострочного посева, позволяющего более равномерное распределение семян по площади питания на посевном поле и их заделки на оптимальную глубину. Таким средством и мерой может быть предложена компоновка системы "высева -распределения-заделки" (ВРЗ) посевного материала и высокоэффективные технические средства для ее осуществления, при которой высев малой нормой — производится приспособлением ободом, равномерное распределение по ширине захвата производится уголковыми распределителями потока семян, их заделка на оптимальную глубину осуществляется полозовидными многострочными сошниками снабженными ограничителями глубины хода. Для одновременной нарезки поливных борозд предлагаются бороздорезы в виде сферических дисков, укладываемых почвенные валики ниже по уклону посевного поля.

Поэтому для компоновки сеялки предлагаются универсально-комбинированные структуры компоновки технических средств посевной машины и ее рабочих органов, которые могут обеспечить многострочную технологию посева.

Проведена также параметрическая оптимизация технологических приемов и технических средств механизации посева мелкосеменных культур. Рабочие чертежи опытно-экспериментальных технических средств: высевающего аппарата, снабженного приспособлением ободом, уголкового распределителя

потока семян, усовершенствованного четырехстрочного сошника для многострочного сева и сферического дискового бороздореза, а также сборочные чертежи самой экспериментальной посевной машины в разных вариантах изготовления: ручной огородной минисеялки, сеялки на конно-моторной и тракторной тяге для сплошного многострочного посева и одновременной нарезки поливных бороздок были разработаны в соответствии с ГОСТом и соблюдением правил и требований ЕСКД.

Все узлы (сборные единицы) и детали вышеуказанных технических средств были изготовлены в заводских условиях по разработанным чертежам, в основном с параметрами, обоснованными в процессе анализа, синтеза и лабораторно-полевых исследований.

Экспериментальная посевная машина разработана и укомплектована в разных вариантах: ручной огородной минисеялки, сеялки на конно-моторной тяге и широкозахватной сеялки тракторного агрегатирования. Поставленная цель в целевом плане работы создание и совершенствование технологии посева мелкосеменных культур разрешены и созданы технические средства, защищенные авторским свидетельством (а.с. 628840) и патентами Кыргызской Республики (980018.1, 970067.1, 970137.1) на изобретения и осуществляющие технологию многострочного посева мелкосеменных сельскохозяйственных культур.

Посевные машины с опытными рабочими органами (табл.2) универсальны для посева сельскохозяйственных культур: зерновых, масличных, технических, овощных, и многолетних трав. Благодаря разновариантности компоновки рабочих органов и изготовления сеялки ширина захвата ручной огородной минисеялки составляет 0,24 м, а сеялки на конно-моторной тяге и широкозахватной сеялки соответственно составляет 2,7 и 4,2 м.

При этом размер ширины междурядья посева может регулироваться от 8 до 140 см. Приспособления к высевающим аппаратам могут высевать семена мелкосеменных культур с малой нормой высева от 0,5 кг/га и выше. Установленные на полозовидных сошниках ограничители глубины хода обеспечивают заделку семян на глубину от 0,5 до 5 см. Конструкция сеялки позволяет высевать семена с 10 различными схемами посева благодаря универсальности машины и ее рабочих органов с одновременной нарезкой поливных борозд глубиной 3...14 см на равнине и уклонах посевного поля с производительностью от 0,12 до 2,9 гектаров в час.

Техническая характеристика экспериментальной посевной машины

Показатели	параметры (величины)
Ширина захвата, м	- 0,24, 2,7...4,2
Ширина междурядий, см	- 8...140
Тип машины	- навесная, прицепная, ручная
Агрегатирование	- ручная, конная, тракторная
Высевающий аппарат	- штампованный оборудованный приспособлением ободом для высева мелких семян малыми нормами
Норма высева, кг/га	- 0,5 и выше
Число сошников, шт.	- 1...10
Тип сошников	- полозовидный многострочный (четырёхстрочный) оборудованный с распределителями
Глубина хода сошников, см	- 0,5...5
Установка бороздорезов для нарезки полевых борозд	- под определенным углом атаки к линии движения агрегата
Тип бороздорезов	- дисковые сферические
Установочная глубина хода бороздореза, см	- 3...14
Емкость ящика, дм ³	-
для семян	- 132
для удобрений	- 175
Масса, кг	- 17; 1348 (1375...1320)
Высеваемые культуры	- зерновые, масличные, технические, овощные, кормовые и многолетние травы
Схема посева	- При сплошном севе 8+8+8 - при междурядьях 45-(8+8+8)х4+21 - при междурядьях 50-(8+8+8)х4+26 - при междурядьях 60-(8+8+8)х4+36 - при междурядьях 70-(8+8+8)х4+46 - при междурядьях 90-(8+8+8)х4+66 - при междурядьях 110-(8+8+8)х4+86 - при междурядьях 140-(8+8+8)х4+116
Производительность, га/ч	- 0,12; 2,5...2,9

Технологические процессы, параметры и режимы работы экспериментальных рабочих органов сеялки

Исследование по механизации технологии посева семян мелкосеменных полевых культур в открытый грунт проведено в лабораторных и полевых условиях. При лабораторных исследованиях изучали коэффициенты трения семян, качество высева высевающими аппаратами и неравномерность распределения семян распределителями и сошниками разных типов. В полевых условиях оценивали качество посева и полевую всхожесть семян при различных сочетаниях экспериментальных рабочих органов сеялки при изменении скорости движения.

В основном в качестве материала посевных машин применяются металлические материалы, но коэффициенты трения последних (как статические, так и динамические) о семена больше, чем у искусственных материалов (плексиглас, винипласт, текстолит). Эти данные свидетельствуют о возможности применения искусственных материалов при создании исполнительных органов сеялок. Из металлических материалов наименьший коэффициент трения о семена лука, моркови и люцерны имеет сталь оцинкованная.

Приспособление для высева мелких семян снижает неравномерность высева на луке в 1,3...2,2 раза, на моркови - 1,1...2,3 раза, на люцерне в 1,2...2,4 раза и при этом сокращается дробление семян лука в 2,3...3,5 раза, люцерны в 1,5...3,0 раза, моркови - в 1,1...1,3 раза. С изменением частоты вращения высевного вала, соответствующей увеличению скорости движения от 6 до 15 км/ч, неравномерность высева семян сначала уменьшается, а затем снова начинает увеличиваться. Во всех случаях качество работы приспособления выше, чем у ребристой катушки. Выявлено, что наименьшая неравномерность высева семян обеспечивается приспособлением ободом при толщине равным 12 мм.

Исследования распределения потока семян через различные сошники показывают, что четырехстрочный сошник обеспечивает в большинстве случаев наименьшую неравномерность распределения семян по пятисантиметровым отрезкам липкой ленты. Этот сошник при различных скоростях движения ленты распределяет семена более равномерно по сравнению с другими испытуемыми.

Результаты полевых замеров фактических углов поперечного уклона по трассе движения посевного агрегата показывают, что при различных предшествующих значениях уклонов микропрофиля в основном находится в интервале 0° ... 7° .

При горизонтальной установке четырехстрочного сошника с распределителями деление семян происходит достаточно точно, а при его поперечном наклоне нарушается. Усовершенствованный распределитель четырехстрочного сошника, поэтому, снабжен направляющими потока семян, устраняющими этот пробел. Сравнение прежней и усовершенствованной

конструкции (а.с. 628840) распределителя показывает, что у прежней конструкции процесс распределения семян в ширине захвата сеилки по строчкам нарушается при поперечном наклоне в 3° , в то время как с применением направителей потока семян этот наклон можно доводить до 7° . Таким образом, цель, поставленная при усовершенствовании углового распределителя сошника, достигнута.

Исследования проведенные в лабораторных условиях при посеве семян лука и моркови по выявлению параметров распределителя четырехстрочного сошника показывали, что оптимальными параметрами распределителя для этих культур являются: угол продольного наклона плоскости распределителя $42...65^{\circ}$, зазор между направителем и острием делителя - 10 мм.

При посеве мелкосеменных культур большое значение для создания благоприятных условий семенам и дружного прорастания всходов имеет заделка их в оптимальный почвенный горизонт. Для большинства семян мелкосеменных культур такой глубиной является слой 10...30 мм. Четырехстрочный сошник обеспечивает неравномерность заделки семян по глубине в 1,5...1,7 раза меньше производственного. С увеличением скорости посева от 4,3 до 9,4 км/ч число семян, внесенных в почву на глубину 1,0...3,0 см этим сошником, сначала не меняется, а затем несколько уменьшается, оставаясь на высоком уровне. У сошника сеялки СКОН-4,2 это число уменьшается, а у сошника зерновой сеялки растет за счет вы...убления этого сошника из почвы на повышенной скорости.

По равномерности распределения всходов в рядке получены данные, подтверждающие результаты лабораторных исследований с липкой лентой которые приведены в табл. 3.

Таблица 3

Неравномерность распределения семян (растений, лука и моркови) на 1 пог.м длины рядка различными высевальными аппаратами и сошниками

Культура	Высевальный аппарат	Неравномерность распределения, % различными сошниками		
		Сошник четырехстрочный	Сошник сеялки СУБ-48 переоборудов	Сошник сеялки СКОН-4,2
Лук	с приспособлением	6,8	9,0	8,5
	без приспособл.	9,1	10,0	8,3
Морковь	с приспособлением	8,3	17,6	19,0
	без приспособл.	7,0	24,1	35,0

Как видно, из данных табл. 3, неравномерность распределения всходов по метровым отрезкам с применением четырехстрочного сошника в комплекте с опытными высевальными аппаратами и распределителями уменьшается в 1,25...2,28 раза по сравнению с сошником сеялки СКОН-4,2. Сошник сеялки СУБ-48 обеспечивает более равномерное распределение всходов, чем производственный, на посеве моркови, при использовании приспособления для высева мелких семян.

Полевая всхожесть семян мелкосеменных культур является обобщающим показателем, характеризующий приспособленность рабочих органов сеялки к почвенным условиям и семенам. Результаты полевых исследований показывали, что наибольшую полевую всхожесть семян удастся получить при использовании опытного комплекта технических средств-рабочих органов к посевной машине (табл. 4)

Таблица 4

Полевая всхожесть семян лука и моркови при посеве их различными высевальными аппаратами и сошниками

Культура	Высевальный аппарат	Полевая всхожесть, % при посеве различными сошниками		
		Сошник четырехстрочный	Сошник сеялки СУБ-48 переоборудов	Сошник сеялки СКОН-4,2
Лук	с приспособлением	54,6	49,3	48,5
	без приспособл.	53,4	44,1	47,8
Морковь	с приспособлением	70,5	57,2	40,8
	без приспособл.	67,1	40,6	38,0

Если сравнить данные полевой всхожести семян овощных культур посеянных сеялкой оборудованной опытными рабочими органами с производственным вариантом (табл. 4), то оказывается, что с применением нового комплекта рабочих органов полевая всхожесть лука возрастает в 1,15 раза и моркови в 1,68 раза. При однострочном посеве производственным сошником с применением приспособления для высева мелких семян полевая всхожесть возрастает как на луке в 1,01 раза, а моркови 1,07 раза. Таким образом, многострочный сошник в сочетании с приспособлением для высева мелких семян может быть успешно применен на посеве мелкосеменных культур с лучшими показателями в сравнении с другими существующими сошниками.

Повышение полевой всхожести семян при применении нового комплекта рабочих органов на посеве мелкосеменных культур в дальнейшем благотворно сказывается на развитии растений и позволяет экономить дорогостоящие семена (табл. 5).

Таблица 5

Эффективность рекомендуемой технологии и технических средств посева мелкосеменных культур

Культура	Технология посева	Машина с рабочими органами	Полевая всхожесть %	Урожайность, т/га	*Стоимость		Годов.экон. эффект, сом/га
					семян сом/кг	прибав. сом/т.	
Лук	многострочный	опытные	54,1	22,4	100	9600	9700
	однорядный (контроль)	серийные	47,8	20,0	-	-	-
Морковь	многострочный	опытные	70,5	14,4	680	5250	5930
	однорядный (контроль)	серийные	40,6	12,9	-	-	-
Люцерна	многострочный	опытные	65	42	520	-	520
	однорядный (контроль)	серийный	65	42	-	-	-

Производственную проверку результатов исследований проводили в учебном хозяйстве КАА и СПК им. Шопокова Сокулукского района на посевах люцерны, лука и моркови. Результаты производственной проверки показывали (табл. 5), что урожайность лука возросла с 20,0 до 22,4 т/га, моркови с 12,9 до 14,4 т/га а урожайность люцерны составила наравне с контролем. Годовой экономический эффект от применения посевной машины с новым комплектом рабочих органов с учетом экономии семян и прибавки к урожаю составляет: на луке 9700, на моркови 5930, а на люцерне 520 сомов с гектара.

ВЫВОДЫ

1. На основании теоретических и производственных сравнительных анализов многолетних результатов исследований и производственного опыта по технологиям посева мелкосеменных полевых культур можно заключить, что при многострочном способе посева значительно повышается урожайность сельскохозяйственных культур благодаря более равномерному распределению семян в посевном поле.

Применяемые в производстве технические средства для посева мелкосеменных культур не отвечают агротехническим требованиям.

2. В орошаемых условиях республики посев семян мелкосеменных культур производится зернотравяными и специальными овощными сеялками СКОН-4,2 и СО-4,2, снабженными катушечными высевальными аппаратами и дисковыми сошниками с ребрами. Высевальные аппараты и сошники их не

обеспечивают требованиям агротехники многострочного посева для равномерного распределения семян на единице площади.

3. Технология посева сельскохозяйственной культуры может рассматриваться как сложная техническая система, обладающая свойствами внутренней взаимосвязи и взаимозависимости ее элементов, соединение которых целенаправленно на достижение определенного конечного результата. Разработана расчетная математическая модель такой системы, ее подсистем и конечных элементов, позволяющая произвести расчет технологии в зависимости от условий ее применения.

4. Управление технологией в посевах сельскохозяйственных культур, как сложной системой, в том числе ее привязка к местным почвенно-климатическим условиям, осуществляется изменением ее параметров, которыми являются основные агротехнологические показатели. На основе законов и принципов научного земледелия получены формулы для расчета элементов схемы рационального размещения семян (растений) на посевном поле и нормы высева семян для получения оптимальной густоты насаждений при различных междурядьях посева мелкосеменных культур.

5. Экономическое состояние сельского хозяйства Кыргызстана в настоящее время требует разработки и применения ресурсоповышающих технологий, обеспечивающих комплексную экономию расходов ресурсов. Разработана методика создания технологии посева мелкосеменных культур многострочным способом и технических средств для ее осуществления. Получены формулы для расчета основных параметров опытных рабочих органов экспериментальной сеялки.

6. Разработанная конструкция посевной машины (по а.с.628840 и патентам КР №980018.1, 970067.1, 970137.1), включающая катушечные высевальные аппараты с приспособлениями ободами для посева мелких семян, распределители их потока, четырехстрочные сошники и сферические дисковые бороздорезы, обеспечивает посев мелкосеменных культур многострочным способом и производит одновременно нарезку поливных борозд по уклону с укладыванием почвенных вадиков в нижней стороне их и внесение удобрений раздельно на глубину или ниже заделки посевного материала.

7. Поле, подготовленное под посевы мелкосеменных культур, имеет средний микроуклон поля в зависимости от предшественника в пределах 3,1...4,3°, а с учетом среднего квадратичного отклонения уклоны полей - в диапазоне 0,9...7,7°.

8. При работе приспособления с ободом для мелких семян неравномерность высева лука снижается в 1,3...2,2 раза, а моркови в 1,1...2,3 раза. Дробление семян лука сокращается 2,3...3,5 раза, моркови - 1,1...1,3 раза в сравнении с ребристой катушкой. В результате экспериментальных исследований выявлена, что наименьшая неравномерность высева семян достигается приспособлением ободом при толщине равным 12 мм.

9. Теоретически и в лабораторных условиях установлено, что уголкового делителя при направлении потока семян на острие делит его на равные части независимо от поперечного наклона распределителя. В результате аналитических и экспериментальных исследований выявлены основные параметры распределителя потока семян: продольный угол наклона плоскости распределителя $-42-65^\circ$, угол раствора делителя -58° , зазор между направляющим и острием делителя 10 мм.

10. Усовершенствованный четырехстрочный сошник более равномерно распределяет семена в рядке и заделывает на оптимальную глубину лучше, чем другие сошники. Применение стенок направляющих в распределителе (а.с. №628840) дало возможность поперечного наклона этого сошника довести до крутизны склонов 7° без нарушения процесса распределения семян по строчкам.

11. При оценке новых технических средств посева: комплекта рабочих органов в полевых условиях по качественным показателям установлено, что лучшее качество работы и высокую полевую всхожесть семян посевная машина обеспечивает при работе усовершенствованного четырехстрочного сошника с уголкового распределителями в сочетании с приспособлениями для высева мелкосеменных культур.

12. Применение технологии многострочного способа сева мелкосеменных культур и экспериментальной посевной машины с новыми комплектами технических средств, по данным производственной проверки, позволяет повысить урожайность лука с 20,0 до 22,4 т/га, моркови с 12,9 до 14,4 т/га. Годовой экономический эффект с учетом экономии семян и повышения урожайности составляет на луке 9700, на моркови 5930, а на люцерне 520 сомов с гектара.

13. Предложенные математические модели расчета структуры технологии многострочного способа сева мелкосеменных культур и технологических показателей, а также формулы расчета основных параметров рабочих органов и узлов могут быть использованы для проектирования существующих технологий применительно к местным условиям и разработки принципиально новых технологий и машин, соответствующих изменяющимся условиям производства. Особую актуальность имеет предлагаемая методика разработки прогрессивных ресурсоповышающих технологий. Технология многострочного посева мелкосеменных культур и посевная машина в разных вариантах компоновки: мини ручной огородной, конно-моторной тяге и тракторного агрегатирования с опытными рабочими органами, основные элементы которых обоснованы опытно-экспериментальным путем, могут быть использованы всеми категориями хозяйств республики.

14. Выполненная работа является методологической основой проектирования и оптимизации технологических процессов и технических средств посева семян мелкосеменных сельскохозяйственных культур растениеводства и служит новым самостоятельным разделом

“Сельскохозяйственные машины” - “Машины для посева и посадки”. Техническая новизна работы проявилась в том, что объекты исследования защищены авторским свидетельством и тремя патентами на изобретения.

Теоретическое и практическое значение выполненных работ далеко не исчерпывается выше рассмотренными задачами проблемы. Основными направлениями дальнейших исследований в этой области является усовершенствование существующих и разработка новых экологически безопасных ресурсоповышающих технологий и высокоэффективных технических средств, отвечающие агротехническим требованиям и новым стандартам.

Предложение производству

В результате проведенной научно-исследовательской работы производству предлагается технология многострочного сева и технические средства для её реализации, содержащиеся в посевной машине в разных вариантах (модификациях) компоновки: миниручная огородная, на конно-моторной тяге и тракторного агрегатирования включающий аппарат с приспособлениями ободами для мелких семян, уголкового распределителя потока семян, многострочные сошники и сферические дисковые бороздорезы для многострочного сева различных мелкосеменных культур: масличных, лекарственных, технических и овощных культур и многолетних трав.

Предлагаемая конструкция посевной машины проста в эксплуатации эффективна и надежна в работе. Она может найти широкое применение во всех зонах возделывания мелкосеменных полевых культур и категориях хозяйств (фермерских крестьянских хозяйствах и крупных кооперативах) республики.

Применение высевающих аппаратов снабженных приспособлениями с ободами и четырехстрочных сошников рекомендуется и в сочетании с существующими в производстве рабочими органами серийных сеялок.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Орозалиев Т.О., Фильберт А.П. К вопросу механизации внесения удобрений при посевах. // Тезисы докладов научной конференции молодых ученых Кирг. НИИЗ. - Фрунзе. - 1973. - С.93-94.
2. Орозалиев Т.О. К созданию многострочного сошника. // Тезисы докладов научно-производственной конференции молодых ученых Кирг. НИИЗ. Фрунзе, 1975. - С.61 - 62.
3. Орозалиев Т.О., Нананенко А.К., Фильберт А.П. Механизация возделывания и уборки зерновых и овощных культур. // Материалы научной конференции молодых ученых, посвященной 50-летию комсомола Киргизии. - Фрунзе: Илим, 1976. - С.186 - 187.
4. Орозалиев Т.О., Кябаров М.З., Фильберт А.П. Производство репчатого лука - на научную основу. // Информационный листок, № 43, 1941, Кирг. ИИПИ. - Фрунзе, 1976. - 4 с.

5. Нанаенко А.К., Фильберт А.П., Орозалиев Т.О. Комплексная механизация возделывания и уборки зерновых культур в Киргизии. //Научные труды Кирг.НИИЗ, вып.14. Механизация растениеводства. -Фрунзе, 1977. - С.32-39.
6. Орозалиев Т.О., Нанаенко А.К. Сошник для посева мелкосеменных культур. // Научные труды Кирг.НИИЗ, вып. 1. Механизация растениеводства. - Фрунзе, 1977. - С.144-146.
7. Орозалиев Т.О. Многострочный посев сельскохозяйственных культур. //В кн. Молодые ученые Казахского НИИ земледелия - сельскому хозяйству. - Алма - Ата: Кайнар, 1978. - С.82-83.
8. Орозалиев Т.О., Нанаенко А.К. Результаты исследования сошников на севе овощей. //В кн. Вопросы механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных статей ФМСХ Кирг.СХМ. - Фрунзе, 1978. - С.32-34.
9. Рекомендации по механизации возделывания и уборки овощных культур в Кыргызской ССР. /Авторы: Нанаенко А.К., Абрамов А.А., Локтионов Г.Г., Пропостин М.А., Орозалиев Т.О. Фрунзе, 1978. -32 с.
10. Нанаенко А.К., Орозалиев Т.О. Четырехстрочный сошник. //Информационный листок, № 232, (2418), Кирг.ИНТИ. - Фрунзе, 1978. -3 с.
11. Орозалиев Т.О., Нанаенко А.К. Распределитель семян к сошникам для многострочного посева. //Авторское свидетельство № 628840 (СССР). Опубликовано в БИ, 1978, №39.
12. Орозалиев Т.О. Исследования распределителей семян к сошникам для многострочного посева. //Тезисы докладов респ.научно - производ.конференции молодых ученых и специалистов работающих в с. - х. Фрунзе, 1979. - С.37-39.
13. Руководство по комплексной механизации возделывания и уборки зерновых, зернобобовых и кормовых культур. /Авторы: Нанаенко А.К., Орозалиев Т.О., Еременко В.В. - Фрунзе, 1979. - 18 с.
14. Руководство по комплексной механизации в овощеводстве и картофелеводстве. /Авторы: Нанаенко А.К., Абрамов А.А., Орозалиев Т.О. и др. - Фрунзе, 1979. - 16 с.
15. Орозалиев Т.О., Нанаенко А.К. Результаты исследования высевочных аппаратов и сошников на севе овощных культур. //Научные труды Кирг.НПОЗ/ Совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур - научная основа интенсификации растениеводства в Киргизии. Вып. 16. - Фрунзе, 1979. С.197-204.
16. Орозалиев Т.О., Нанаенко А.К. Исследование и внедрение сошника для многострочного посева овощных культур. //В кн. Механизация сельскохозяйственных работ в полеводстве. /Сб. науч. статей ФМСХ Кирг.СХИ. - Фрунзе, 1980. - С.40-45.
17. Кыргызстанда жашылча остурууну жана тушум жыйноону механизациялаштыруу боюнча сунуштар. /Авторлор: Нанаенко А.К., Абрамов А.А., Локтионов Г.Г., Пропостин М.Г., Орозалиев Т.О. - Фрунзе, 1980. - 31 бет.

18. Орозалиев Т.О., Еременко В.В., Нанаенко А.К. Установка для исследования высевочных аппаратов и сошников. //Материалы республиканской научно - производ. конференции молодых ученых и специалистов работающих в области с.- х. - Фрунзе, 1981. - С.146-147.
19. Орозалиев Т.О. Многострочный сев овощей. //Сельское хозяйство Киргизии, 1981 № 4. - С.20-21.
20. Орозалиев Т.О. Сошник для многострочного посева мелкосеменных овощных культур. //Материалы республ.научно - производ.конференции молодых ученых и специалистов работающих в области с. - х. Фрунзе, 1981. -С.151-153.
21. Механизация овощеводства Киргизии. /Авторы: Нанаенко А.К., Абрамов А.А., Локтионов Г.Г., Пропостин М.А., Орозалиев Т.О., Еременко В.В. - Фрунзе: Кыргызстан, 1981. -108 с.ил.
22. Кыргызстанда жашылча остурууну механизациялоо. /Авторлор: Нанаенко А.К., Абрамов А.А., Локтионов Г.Г., Пропостин М.А., Орозалиев Т.О., Еременко В.В. - Фрунзе: Кыргызстан, 1981. -117 бет.
23. Рекомендации по механизированной технологии возделывания и уборки ретчатого лука в Кыргызской ССР. /Авторы: Нанаенко А.К., Пропостин М.А., Абрамов А.А., Орозалиев Т.О., Локтионов Г.Г. - Фрунзе, 1981. - 28 с.
24. Нанаенко А.К., Пропостин М.А., Орозалиев Т.О. Лук возделывают машины. //Сельское хозяйство Киргизии, 1982, №4, -С.38-39.
25. Типовые перспективные технологические карты возделывания и уборки технических культур и винограда в Кыргызской ССР. /Авторы: Шайыков К.Ш., Нанаенко А.К., Орозалиев Т.О. и др. - Фрунзе, 1982. - 252 с.
26. Комплект рабочих органов к сеялке СКОН - 4,2 для высева мелкосеменных овощных культур. /Авторы: Нанаенко А.К., Абрамов А.А., Локтионов Г.Г., Орозалиев Т.О. - Фрунзе, 1982. - 8 с.
27. Нанаенко А.К., Пропостин М.А., Орозалиев Т.О. Механизация возделывания и уборки лука. //Картофель и овощи, 1982, №8, С.23.
28. Орозалиев Т.О. Анализ процесса распределения семян при многострочном посеве. // В кн. Пути завершения комплексной механизации в растениеводстве Кыргызской ССР. Научные труды Кирг.НПОЗ, вып 21. - Фрунзе, 1984. - С.50-56.
29. Орозалиев Т.О., Нанаенко А.К. Теоретические основы рационального распределения мелких семян овощных культур для орошаемых земель Кирг.ССР. //В кн. Проблемы орошаемого и богарного земледелия. Научные труды Кирг.НПОЗ, вып 22. -Фрунзе, 1985. -С.160-166.
30. Научно-обоснованная система земледелия районов республиканского подчинения Кыргызской ССР. /Авторы: Абрамов А.А., Акматалиев Дж.А., Гребцов В.В., Орозалиев Т.О. и др. Фрунзе: Кыргызстан, 1986. -396 с.

31. Система машин для комплексной механизации растениеводства (Подзона 162 - Киргизская ССР). Авторы: Нанасико А.К., Ветров Ю.М., Абрамов А.А., Еременко В.В., Орозалиев Т.О. и др. - Фрунзе, 1988. -390 с.

32. Орозалиев Т.О. Распределение семян по площади питания - важный показатель повышения степени использования посевного поля. //Тезисы докладов юбилей. Научн. конф. Кирг.СХИ. Часть 3, Гидромелиорация и механизация с. - х. Научные труды Кирг.СХИ. - Бишкек 1992. - С. 49 - 50.

33. Агронимия факультетинин студенттери учун машине - трактордук паркты эксплуатацияло болуу буюнча куретук ишти аткарууга усулдук корсотмо. /Авторлор: Орозалиев Т.О., Элеманов Ч.З., Турусбеков Ж.Т., Чодоев К.Б. ж.б. - Бишкек, 1992. - 58 бет

34. Орозалиев Т.О. Беспрорывочный посев - основа решения интенсивной технологии возделывания овощных культур. //Тезисы докладов юбилей. 60 - летию Кирг.СХИ. часть 3. Гидромелиорация и механизация сельского хозяйства. - Бишкек, 1992. - С.51 - 52.

35. Орозалиев Т.О. К анализу процесса распределения семян. //В кн. Проблемы механизации с. - х. производства. Сборн. научн. трудов Кирг.СХИ. - Бишкек, 1994. - С.88 - 90.

36. Орозалиев Т.О. Проблемы посева мелкосеменных культур. //В кн. Научно - консультационное и кадровое обеспечение аграрной реформы в КР. Сб. научн. трудов, вып. Секция: Механизация и электрификация с. - х. - Бишкек, 1977. - С.19 - 23.

37. Орозалиев Т.О. Технологические основы совершенствования машины. //В кн. Ошский оазис на стыке континентов и цивилизаций. Сб. матер. международной научно - теоретической конференции ОшГУ. - Ош, 1997. - С.112.

38. Орозалиев Т.О., Осмонканов Т.О., Ааматов Ш.Б. Высевающий аппарат. Патент Кыргызской Республики № 970067.1. МПК 6 А0 С 7/12.

39. Орозалиев Т.О., Осмонканов Т.О., Ааматов Ш.Б. К вопросу улучшения высева семян с. - х. культур. //В кн. Ошский оазис на стыке континентов и цивилизаций. Сб. матер. международной научно - теоретической конференции ОшГУ. - Ош, 1997. - С.110.

40. Орозалиев Т.О., Самылбаев А.К., Андарбеков Ж.А. и др. Распределитель семян к сеялке для многострочного посева. Патент Кыргызской Республики № 970137.1. МПК 6 А0 С 7/20.

41. Орозалиев Т.О., Орозмаматов С.Т., Осмонканов Т.О. и др. Посевная машина для одновременной нарезки поливных бороздок на склонах. Патент Кыргызской Республики № 980018.1 МПК А0 С 5/08.

42. Орозалиев Т.О. Механизация посева мелкосеменных культур. В кн. Разработка машинных технологий для производства и переработки с-х. продукции. Сб. научн. тр. Каз.НИИМЭСХ - Алматы, РНИ «Бастау», 1998. - С.71-80

43. Орозалиев Т.О. Универсальная сеялка для посева сельскохозяйственных культур. //В кн. Сельское хозяйство Кыргызстана: проблемы и достижения в образовании и НИР. Сб. научн. трудов, вып.2. Секция: Механизация и электрификация с. - х. - Бишкек, 1998. - С.37-42.

44. Доработка конструкции экспериментального образца универсальной минисеялки. Научный отчет КАА. /Руководитель темы Орозалиев Т.О. Регистрационный номер № 0000744. - Бишкек, 1998. -131 с.

45. Узакбаев Э.К., Курманкожоев М.Ж., Орозалиев Т.О. Универсальная машина для посева различных сельскохозяйственных культур на склонах. //Наука и новые технологии. Бишкек, 1999, № 2. С.118-121.

ОРОЗАЛИЕВ ТӨЛӨМҮШ

КЫРГЫЗСТАНДА МАЙДА ҮРӨНДҮҮ ӨСҮМДҮКТӨРДҮ СЕБҮҮНҮН ТЕХНОЛОГИЯСЫ МЕНЕН ТЕХНИКАЛЫК КАРАЖАТТАРЫН ӨРКҮНДӨТҮҮНҮН ИЛИМИЙ НЕГИЗДЕРИ

Кыскача мазмуну

Диссертациялык иш илим менен практикага өтө маанилүү актуалдуу проблеманы чечүүгө - майда үрөндүү өсүмдүктөрдү себүүнүн технологиясына жана аны аткаруучу техникалык каражаттарды өркүндөтүүнүн илимий негиздерине арналган.

Болгон себүү технологиялары менен аларды механизациялаштырып аткаруучу техникалык каражаттары анализделинип, эң мыкты себүү технологиялары жана базалык конструкциялары тандалып алынып жаныланып өркүндөтүлүшкөн. Алар теоретикалык жана технологиялык жактан негизделип, комплекстүү конструктивдик - технологиялык изилдөөлөр жүргүзүлгөн, системанын элементтеринин өз ара закон ченемдүү математикалык көз карандылыктары изилденип табылган жана алардын иштөө режимдерине карата сапаттык көрсөткүчтөрүнүн өзгөрүүлөрү аныкталган.

Тегиз жана жантак жерлерде майда үрөндүү өсүмдүктөрдү себүүнүн прогрессивдүү жер ресурсун жогорулатуучу технологиясы иштелип чыгып, аны аткаруучу себүүчү машиненин патенттелген конструкциясы жасалып, изилденип сунуш кылынган. Аларды практикада колдонуу себүүнүн сапатын жакшыртып, үрөндүн талаадагы өнүмдүүлүгүн көтөрүп, өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн кыйла жогорулаткан.

Көп жылдык комплекстүү изилдөөнүн жыйынтыктары өндүрүшкө жана Кыргыз Агрардык Академиясынын факультеттеринин окуу процессине киргизилген. Алар пиязды, жашылча жана тоют өсүмдүктөрүн механизациялаштырып себүү, өстүрүү менен жыйноонун иштелип чыккан өндүрүштүк сунуштарынын негизи болушкан.

ОРОЗАЛИЕВ ТОЛОМУШ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР В КЫРГЫЗСТАНЕ

Аннотация

Диссертация посвящена решению актуальной для науки и практики крупной научной проблемы - совершенствованию технологии посева мелкосеменных культур и технических средств для этой цели.

В ней приводится анализ существующих технологий и технических средств механизации посева, выбраны наилучшие технологии посева и базовые конструкции, и произведено их усовершенствование. Приведены технологические и теоретические обоснования предложенных технологий и конструкций их осуществления, выполнены комплексные конструктивно-технологические исследования, выявлены закономерности взаимодействия элементов системы и изменения качественных показателей от их режимов работы.

Разработаны и предложены прогрессивная ресурсоповышающая технология и залантетованная конструкция посевной машины для многострочного посева мелкосеменных культур на ровном рельефе и на склонах. Практическое применение которых позволяют улучшить качества высева и посева, что способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Результаты многолетних комплексных исследований внедрены в производство и учебный процесс ряда профилирующих факультетов Кыргызской аграрной академии. Они явились основой для разработки рекомендации по механизации посева, возделывания и уборки репчатого лука, кормовых и овощных культур.

OROZALIEV TOLOMUSH

SCIENTIFIC FUNDAMENTALS OF PERFECTING TECHNOLOGY AND TECHNICAL MEANS OF CROP OF THE SMALL-SEED CULTURES OF KYRGYZSTAN

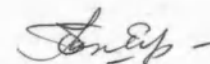
The resume

The thesis is devoted to the solution of big scientific problem which is actual for science and practice - perfection of crop technology of small-seed cultures and technical means for this purpose.

The analyses of the existing technology and means of mechanization, the selection of the best crop schemes and basic constructions and its perfection are covered in this thesis. The technological and theoretical substantiations are given, structurally - technological researches were undertaken and regularity of elements' interaction and modification of qualitative parameters from their operational modes have been revealed.

Progressive resource-improving technology and construction of the sowing machine for multilower case crop of small-seed cultures on an equal contour and slopes of agricultural soil have been developed and offered.

The research outcomes are introduced into production and educational process of number of main faculties of the Kyrgyz Agrarian Academy. They became basic for recommendation development on crop mechanization, cultivation and gathering of onions, vegetable and fodder cultures.



Подписано в печать 2.05.2000 Формат 60x84/16

Печать офсетная. Объем 2,0 п. л. Зак. 51 Тир. 100

г. Бишкек, ул. Медерова, 68. Типография Кырг. агр. академии