

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И
МЕЛИОРАЦИИ**

На правах рукописи

УДК 631.331

ТОЛЫБАЕВ АЛПЫСБАЙ ЕРЖАНБАЕВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ
ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА
СЕЯЛКИ ДЛЯ ТОЧНОГО СЕВА СЕМЯН СОИ**

05.20.01 - «Сельскохозяйственные и мелиоративные машины, технология
механизации сельского хозяйства и мелиоративных работ»

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Ташкент – 2010

Работа выполнена в Узбекском научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (УзМЭИ).

- Научный руководитель** - доктор технических наук, профессор
заслуженный деятель науки Узбекистана
Хаджиев Абдумуталиб Хаджиевич
- Официальные оппоненты:** - доктор технических наук, профессор
Садриддинов Азмиддин Садриддинович,
- кандидат технических наук, доцент
Абдиллаев Тулаган Абдиллаевич
- Ведущая организация** - ОАО «БМКБ - Агромаш»

Защита состоится «___» _____ 2010 г. в «___» часов на заседании специализированного совета Д 120.06.01 при Ташкентском институте ирригации и мелиорации по адресу: 100000, г.Ташкент, ул. Кари-Ниёзий 39, ТИИМ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ташкентского института ирригации и мелиорации.

Автореферат разослан «___» _____ 2010 г.

**Ученый секретарь
специализированного совета**

А.К.Игамбердиев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность работы. Центральная Азия является первичным центром происхождения многих культурных растений. Однако такая культура как соя, являющаяся одной из ценнейших культур продовольственного, технического и кормового назначения, должного распространения не получила. В зерне сои содержится до 55% высококачественного белка и до 20-27% масла, которое относится к лучшим растительным маслам, в корнях сои образуются клубеньковые бактерии, которые обогащают почву биологическим азотом, поэтому она является хорошим предшественником последующих культур.

Проведенные агротехнические исследования показывают, что почвенно-климатические условия нашей страны позволяют выращивать и получать высокие урожаи сои – до 3,0-3,5 т/га. Чтобы достичь этого и уменьшить затраты на её выращивание, необходимо, наряду с другими требованиями, применять передовые агротехнические приемы на всех операциях технологического процесса. В частности, сою нужно сеять точным пунктирным и гнездовым способами. При этом в каждое гнездо будет высеваться определенное число семян. Гнездовой сев особенно необходим в условиях дождливой весны, когда некоторые одиночные семена не могут преодолеть образовавшуюся почвенную корку и погибают, что ведет к изреживанию посева.

В нашей стране сою высевают хлопковыми сеялками путем установки на механические аппараты высевающих дисков с групповыми ячейками. При этом из-за невысокой точности аппаратов в гнезда высеивается различное количество семян и, в результате, во многих гнездах появляются лишние растения, что требует больших затрат труда на прореживание.

Мировая практика показывает, что наиболее приемлемым для точного сева является пневматический высеивающий аппарат. В отличие от механических аппаратов здесь семена в отверстия не заходят, а присасываются к ним. Поэтому пневматический высеивающий аппарат не повреждает семена. Однако существующие пневматические аппараты не могут осуществлять точный сев семян сельскохозяйственных культур гнездовым способом, рекомендованным агрономической наукой исходя из почвенно-климатических условий нашего региона.

Все вышеизложенное убедительно доказывает актуальность работы по обоснованию параметров и режимов работы пневматического высеивающего аппарата сеялки для точного сева семян сои.

Степень изученности проблемы. В данной работе вопросы повышения точности посева семян, снижения затрат труда и средств при его выполнении решены за счет обоснования параметров и режимов работы пневматического высеивающего аппарата. Такие исследования с учетом почвенно-климатических условий Республики Узбекистан ранее не проводились.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР. Данная работа выполнена по проекту А-13-048 «Разработка и исследование

многофункциональной пневмомеханической сеялки для точного сева семян различных сельскохозяйственных культур».

Цель исследования: Обоснование параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата, обеспечивающего точный сев семян сои пунктирным и гнездовым способами.

Задачи исследований. В соответствии с поставленной целью в задачи исследований были сформулированы следующие вопросы:

- изучить физико-механические свойства распространенных в Республике Узбекистан сортов семян сои;
- исследовать условия присасывания и выноса семян из общей массы;
- исследовать процесс гнездообразования;
- провести лабораторные и полевые исследования по определению основных параметров и режимов работы высевающего аппарата;
- провести хозяйственные испытания сеялки, оснащенной новыми пневматическими высевающими аппаратами;
- определить технико-экономические показатели работы сеялки для высева семян сои.

Объект и предмет исследования. Технологический процесс высева семян пунктирным и гнездовым способами в пневматическом высевающем аппарате дискового типа с горизонтальной осью вращения, закономерности изменения точности высева, расстояния между семенами, качества гнездообразования в зависимости от скорости движения сеялки, диаметров высевающего диска по центрам присасывающих отверстий, углов их взаимного расположения и сброса семян, а также шага отверстий.

Методы исследований. Теоретические исследования проводились с использованием основных положений теоретической механики и математического анализа, а экспериментальные исследования – по О'з РН 63.06:2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Программа и методы испытаний” с использованием универсального стенда. Результаты экспериментов обработаны методом математической статистики. Режим работы и параметры пневматического высевающего аппарата оптимизированы методом математического планирования эксперимента. Эксперименты в лабораторных, лабораторно-полевых и хозяйственных условиях проводились на основе известных стандартных методик.

Экономический эффект, получаемый от применения пневматического высевающего аппарата, рассчитан в соответствии с РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники», ГОСТ 23730-88 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» с использованием нормативно-справочных материалов и результатов хозяйственных испытаний.

Гипотеза исследования. Рабочая гипотеза заключается в том, что повысить точность высева и получить кучные гнезда можно за счет взаиморасположения как самих отверстий в группе, так и стенки корпуса, запирающей образование вакуума в отверстиях. При этом семена от каждой

группы отверстий поочередно с разной высоты падают по своим траекториям в одно место на дно борозды, образуя гнездо.

Основные положения, выносимые на защиту:

- физико-механические свойства семян сои;
- закономерности изменения качественных показателей работы пневматического высевающего аппарата для пунктирного и группового отбора семян сои;
- рациональные значения параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата для посева семян сои пунктирным и гнездовым способами;
- качественные, эксплуатационные и технико-экономические показатели работы пневматического высевающего аппарата с рекомендуемыми параметрами.

Научная новизна. Научную новизну представляют:

- уравнения, описывающие условия присасывания (захвата) и выноса семян из общей массы;
- аналитические зависимости, позволяющие определить конструктивные и режимные параметры высевающего диска с учетом размерно-массовых характеристик и физико-механических свойств семян, а также параметры расположения присасывающих отверстий на высевающем диске;
- закономерности изменения точности посева, расстояния между семенами, а также качества гнездообразования в зависимости от поступательной скорости движения сеялки, диаметров высевающего диска по центрам присасывающих отверстий, углов их взаимного расположения и сброса семян, а также шага отверстий.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Обоснование параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата для обеспечения пунктирного и гнездового посева семян сои.

Применение пневматического высевающего аппарата с рекомендуемыми параметрами и режимами работы позволяет за счет улучшения качества посева семян и исключения прореживания всходов снизить затраты труда на 19,7-25,2%. Экономический эффект от внедрения 4-х рядной сеялки, снабженной пневматическими высевающими аппаратами на севе семян сои составляет 3243138 сум в год.

Реализация результатов. Результаты исследований переданы ОАО «БМКБ-Агромаш». Опытный образец сеялки с пневматическими высевающими аппаратами в 2007-2009 гг. прошел хозяйственные испытания на полях фермерского хозяйства «Акромов Алишер» Чиназского тумана, Ташкентского вилоята, а также экспериментального хозяйства УзМЭИ.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались на республиканских и международных научных конференциях «Современные проблемы механики машин» (Ташкент, 2004 г.), «Қишлоқ хўжалигини механизациялашга доир истиқболли технологик жараёнлар бўйича илмий-тадқиқотларнинг натижалари» (Гулбахор, 2006 г.), «Проблемы развития агроинженерной службы в фермерских хозяйствах»

(Гульбахор, 2008 г.), на научно-теоретических конференциях «Ёш олимлар – кишлоқ хўжалиги фани ва амалиётини юксалтиришда етакчи куч» (Ташкент, 2008 г.), «Проблемы внедрения инновационных идей, проектов и технологий в производство» (Жиззах, 2009 г.), «Современные проблемы механики» (Ташкент, 2009 г.), «Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари» (Ташкент, 2009 г.), «Қишлоқ таракқиёти ва фаровонлигини оширишда аграр фанлар ютуқларининг ўрни» (Самарканд, 2009 г.).

Работа в полном объеме доложена и обсуждена на заседаниях научно-технического совета УзМЭИ и научного семинара ТИИМ.

Опубликованность результатов. Основные положения диссертации изложены в 18 опубликованных работах, в том числе 1 рекомендации и 3 журнальных статьях. Получен патент на полезную модель (FAP 00512).

Структура и объём работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Содержание диссертации изложено на 128 страницах машинописного текста, включающего 36 рисунков и 25 таблиц, списка использованной литературы из 107 наименований и 8 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель исследований и изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе изложены краткие сведения по ранее проведенным исследованиям, связанным созданием с сеялок точного сева семян различных культур и сделан анализ исследований по пневматическим высевальным аппаратам и составлена их классификация.

Из проведенного анализа литературных данных следует, что наибольшее распространение получили пневматические сеялки с высевальными аппаратами дискового типа с горизонтальной осью вращения. Их основные достоинства – простота изготовления, удобство в эксплуатации, качество работы, не уступающее или превосходящее другие типы аппаратов.

Во второй главе приведены результаты изучения некоторых показателей физико-механических свойств семян сои сортов Дустлик, Орзу, Узбекистан-2 и Букурия.

Установлено, что размеры семян исследованных сортов сои колеблются в пределах: по длине – 6,6-7,3 мм, по ширине – 6,0-6,6 мм и по толщине – 5,1-5,8 мм. Наибольшие размеры имеют семена сорта Дустлик, наименьшие – Букурия. Форму семян можно считать овально-короткими, их соотношение размеров находится в пределах от 1,12 до 1,32.

Абсолютная масса 1000 шт кондиционных семян сои составляет для сорта Дустлик – 157,4 г, Орзу – 150,0 г, Узбекистан-2 – 152,9 г и Букурия – 144,4 г. Плотность семян сои находится в пределах 1,14-1,17 г/см³ в зависимости от сорта. Угол естественного откоса семян сои находится в пределах от 21 до 35°. Следовательно, семена сои можно считать сыпучими.

В третьей главе приведены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата для точного сева семян сои.

Условие присасывания и выноса семян из общей массы. Известно, что к отверстиям высевающего диска в основном присасываются непосредственно контактирующие с ними семена, так как по мере удаления от отверстия скорость и присасывающая сила воздушного потока резко падают.

В момент присасывания на семя действуют следующие силы (рис.1):

$P = k\Delta P S$ – присасывающая сила воздушного потока (где k – коэффициент, учитывающий суммарное действие различных факторов; ΔP – разрежение воздуха; S – площадь присасывающих отверстий).

$G = mg$ – сила тяжести (где m – масса семени; g – ускорение свободного падения).

$P_o = \frac{1}{2} \rho g d_c h^2 \cos^2 \varepsilon$, $P_o = \rho d_c^2 h g$ – соответственно, силы осевого и бокового давлений, возникающие от семян в приемной камере высевающего аппарата (где ρ – плотность семян; d_c – диаметр семени; h – высота массы семян в рассматриваемой точке; ε – угол естественного откоса семян сои).

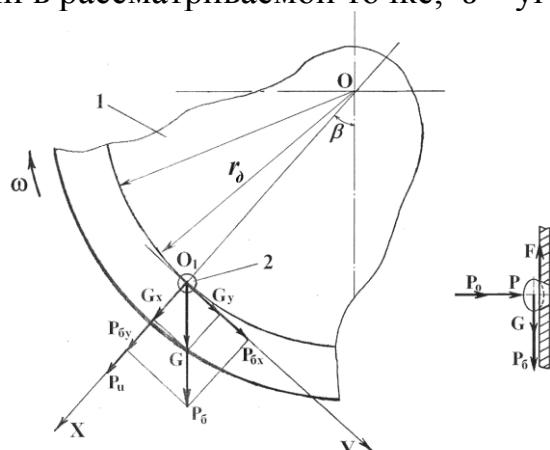


Рис.1. Схема присасывания и выноса высевающим диском семени из общей массы семян

После присасывания (захвата) к отверстиям на семя дополнительно начинает действовать сила инерции $P_u = m\omega^2 r_o$ (где ω – угловая скорость высевающего диска; r_o – радиус диска по центру присасывающих отверстий).

Семя удерживается у отверстия за счет силы F трения, возникающей от действия присасывающей силы воздушного потока и силы осевого давления семян, т.е.

$$F = (P + P_o) \operatorname{tg} \varphi, \quad (1)$$

где φ – угол трения семян о высевающий диск.

Остальные силы, действующие на семя, т.е. силы тяжести G , бокового давления P_o и инерции P_u препятствуют захвату и выносу семени из общей массы.

С учетом изложенного условие присасывания и выноса семени можно записать в следующем виде

$$k\Delta P S + \frac{1}{2} \rho g d_c h^2 \cos^2 \varepsilon > \left[m r_o \omega^2 + (m + \rho d_c^2 h) g \cos \beta \right]^2 + (m + \rho d_c^2 h)^2 g^2 \sin^2 \beta \Bigg]^{\frac{1}{2}} \operatorname{ctg} \varphi. \quad (2)$$

Для семени, вынесенного из общей массы, условие (2) имеет следующий вид

$$k\Delta PS \operatorname{tg} \varphi > \sqrt{[mr_{\delta}\omega^2 + mg \cos \beta]^2 + m^2 g^2 \sin^2 \beta}. \quad (3)$$

В практике условия (2), обеспечиваются в основном выбором разрежения ΔP . Подбирают его так, чтобы присасывающая сила была в десятки раз больше силы тяжести семени. По нашим исследованиям для обеспечения надежного захвата и выноса семян сои разрежение должно быть не менее 50 мБар.

Определение конструктивных параметров и режимов работы высевающего диска. Основными конструктивными параметрами и режимами работы высевающего диска являются: d – диаметр присасывающего отверстия диска; $l_{\text{ш}}$ – шаг отверстий на диске; U_o – окружная скорость диска по центру присасывающих отверстий; d_{δ} – диаметр диска по центрам присасывающих отверстий; d_n – полный диаметр диска; n – частота вращения высевающего диска; Z_g – число отверстий на высевающем диске.

Диаметр присасывающих отверстий, определяется исходя из средней ширины семян

$$d = (0,6 \div 0,7) b_c, \quad (4)$$

где b_c – средняя ширина семян.

Шаг отверстий на диске. Из литературных источников известно, что для нормального процесса присасывания и выноса семян должно быть обеспечено следующее условие

$$l_{\text{ш}} \geq l_{\text{max}} = l_{cp} + 3\sigma, \quad (5)$$

где l_{max} – максимальный размер семян; l_{cp} – средняя длина семян;

σ – среднеквадратическое отклонение длины семян.

Окружная скорость диска по центру присасывающих отверстий

$$U_o = \frac{V_c l_{\text{ш}}}{l_c}, \quad (6)$$

где V_c – скорость движения сеялки; l_c – расстояние между семенами в рядке.

Диаметр диска по центрам присасывающих отверстий на основании ранее проведенных исследований и результатов экспериментальных исследований примем 195 мм.

Частота вращения и угловая скорость диска

$$n = \frac{60U_o}{\pi d_{\delta}} = \frac{60V_c l_{\text{ш}}}{\pi d_{\delta} l_c} \quad (7)$$

и

$$\omega = \frac{2U_o}{d_{\delta}} = \frac{2V_c l_{\text{ш}}}{d_{\delta} l_c}. \quad (8)$$

Число отверстий на высевающем диске

$$Z_g = \pi d_{\delta} / (l_{cp} + 3\sigma). \quad (9)$$

Подставляя в (4), (5), (6), (7), (8) и (9) известные значения $b_c = 6$ мм; $l_{cp} = 6,6$ мм; $m = 0,151$ г; $V_c = 2,03$ м/с; $l_c = 50$ мм; $d_c = 6,3$ мм; $d_{\delta} = 195$ мм,

получим, что диаметр присасывающих отверстий должен быть 3,9 мм, шаг отверстий на диске 7,2 мм, окружная скорость диска 0,29 м/с, частота вращения и угловая скорость диска соответственно 0,5 с⁻¹ и 3,1 рад/с, число отверстий на диске 83 шт.

Исследование процесса гнездообразования. Для осуществления гнездового сева семян сои нами разработан высевающий диск группового

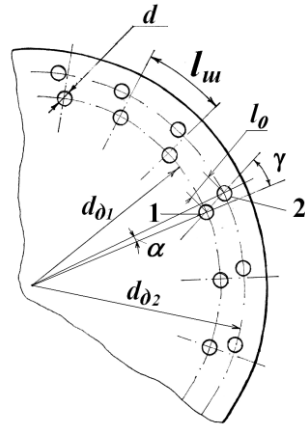


Рис.2. Схема диска для группового отбора семян

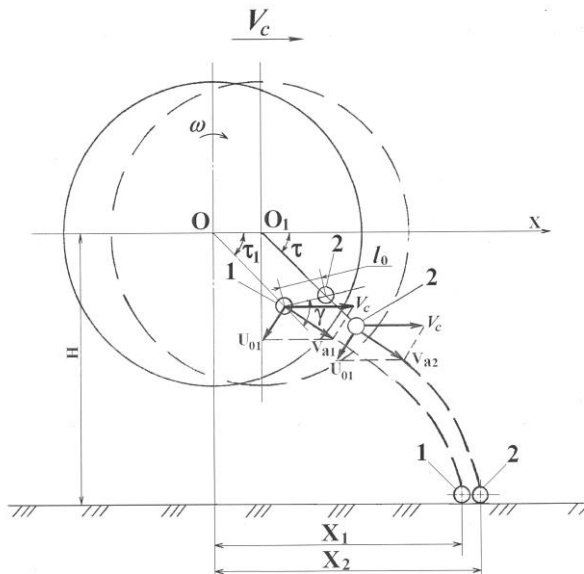


Рис.3. Схема высева семян диском группового отбора

(двухзернового) отбора (рис.2). Он представляет собой высевающий диск с двумя рядами присасывающих отверстий. Первый ряд расположен на диаметре d_{o1} , а второй – на диаметре d_{o2} . Причем отверстия второго ряда смещены (как по захвату семян, так и по их выбросу) относительно первого на угол α . Этот диск обеспечивает высев в одно гнездо двух семян. При этом сначала высевается семя, расположенное на диаметре d_{o1} , а затем на диаметре d_{o2} .

Для обеспечения качественного гнездообразования, как следует из схемы на рис.3, должно быть обеспечено следующее условие

$$l \leq x_2 - x_1 \leq l_o, \quad (10)$$

где l – длина семени; x_1, x_2 – дальность полета, соответственно, первого и второго семени; l_o – допустимая растянутость гнезд. Составляя и решая дифференциальные уравнения движения первого и второго семени окончательно имеем

$$l \leq V_c \left\{ \frac{l_c - l_u}{gl_c} \left[\sqrt{\left(\frac{V_c l_u}{l_c} \cos \tau \right)^2 + 2g(H - 0,5d_{o2} \sin \tau)} - \sqrt{\left(\frac{V_c l_u}{l_c} \cos \tau \right)^2 + 2g(H - 0,5d_{o1} \sin \tau)} \right] + \frac{\arctg \frac{l_u \sin \gamma}{0,5d_{o1} + l_u \cos \gamma}}{\omega} \right\} + 0,5(d_{o2} - d_{o1}) \cos \tau \leq l_o, \quad (11)$$

где τ – угол сброса семян;

γ – угол взаимного расположения присасывающих отверстий.

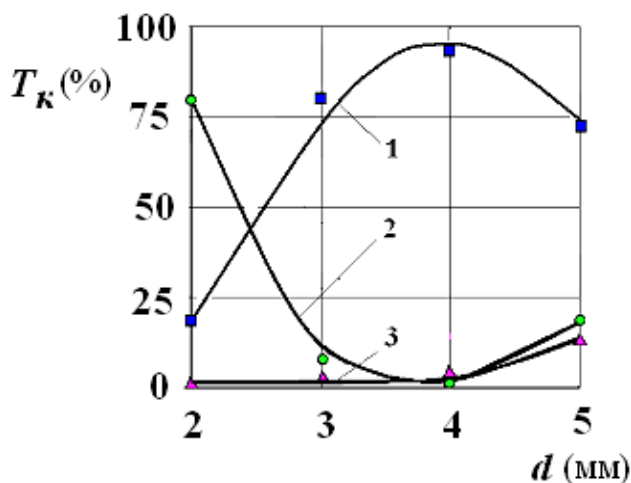
Из этого выражения следует, что качество гнездообразования зависит от движения скорости V_c сеялки, диаметров $d_{\partial 1}$ и $d_{\partial 2}$ высевающего диска по центрам присасывающих отверстий, угла τ сброса семян и угла γ их взаимного расположения, а также шага отверстий и требуемого расстояния между гнездами.

При заданной скорости движения сеялки и известных конструктивных параметрах и режимах работы высевающего диска условие (11) обеспечивается в основном за счет угла γ .

Расчеты, проведенные при $H=50$ мм, $d_{\partial 1}=195$ мм, $d_{\partial 2}=209$ мм, $\tau = 25^\circ$, $l_{ш}=7,2$ мм и $l_c = 50$ мм показали, что при скорости движения сеялки в пределах 2,03-2,17 м/с условие (11) обеспечивается при $\gamma = 20-26^\circ$.

В четвертой главе приведены объект исследования, программа, методы и результаты экспериментальных исследований в лабораторных и лабораторно-полевых условиях по обоснованию параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата.

Обоснование параметров присасывающего отверстия высевающего диска. Анализируя полученные результаты можно отметить, что зависимость точности высева от диаметра отверстия имеет параболический вид (рис.4, кривая 1). Так, наименьшая точность получилась при диаметре отверстия 2 мм. Происходит это потому, что поток воздуха у такого отверстия незначительный. Семя хотя и присасывается к отверстию, но оно недостаточно прочно удерживается и может быть снято при соприкосновении с другими семенами, что ведет к пропуску. По этой причине число пропусков получается 79,9%, а точность высева составляет всего 18,5%. С увеличением диаметра отверстия до 3 мм, число пропусков резко сокращается до 7,2% за



1-точность высева; 2-пропуски;
3-двойники

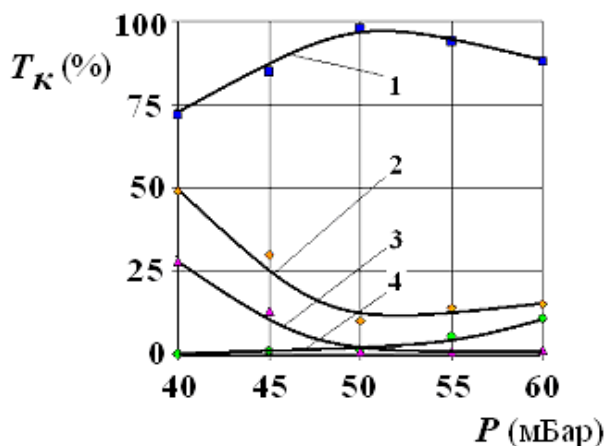
Рис.4. Зависимость качества высева T_k семян сои от диаметра отверстий d высевающего диска

счет увеличения силы присасывания и точность высева повышается до 90,5%. Точность высева семян повышается до 97,9% с увеличением диаметра отверстия до 4 мм. При дальнейшем увеличении диаметра отверстия до 5 мм кривая точности высева имеет тенденцию к снижению. Происходит это как за счет пропусков, так и за счет увеличения двойников. 13,9% пропусков получается потому, что некоторые семена, имеющие ширину, близкую к диаметру отверстия, из-за повышенной силы присасывания протягиваются через отверстие.

Таким образом, отверстие оказывается свободным и получается пропуск.

Определение оптимального значения разрежения в аппарате. Для определения оптимальной величины разрежения воздуха были проведены опыты с разрежением воздуха 40, 45, 50, 55 и 60 мБар, при диаметре присасывающих отверстий 4 мм. Изменение разрежения воздуха осуществлялось за счет перекрытия трубопровода. Частота вращения высевающего диска была равной $0,5 \text{ с}^{-1}$. Качество высева оценивалось точностью высева, т.е. полнотой соблюдения заданного расстояния (шага) между семенами.

Полученные результаты опытов представлены на рисунке 5. На основании его анализа можно отметить следующее. Точность высева в зависимости от величины разрежения воздуха имеет криволинейный характер. Наименьшая точность высева (72,0%) получилась при разрежении воздуха 40 мБар. Такая низкая точность высева получилась из-за недостаточно надежного присасывания семян, при котором присасывающая сила не может удерживать семена у отверстий. Значительная часть их отрывается от отверстий и падает обратно в приемную камеру, а отверстие оказывается пустым. Поэтому количество пропусков составляет 27,9%. При увеличении разрежения воздуха до 45 мБар количество пропусков снижается до 13,0%, а точность высева повышается до 85%. Дальнейшее увеличение разрежения воздуха до 50 мБар позволило повысить точность высева еще на 12,9%, т.е. она достигла 97,9%. При дальнейшем увеличении разрежения воздуха точность высева начинает проявлять тенденцию к снижению, а



1-точность высева; 2-коэффициент вариации; 3-пропуски; 4-двойники

Рис.5. Зависимость качества высева T_k семян от величины разрежения воздуха P

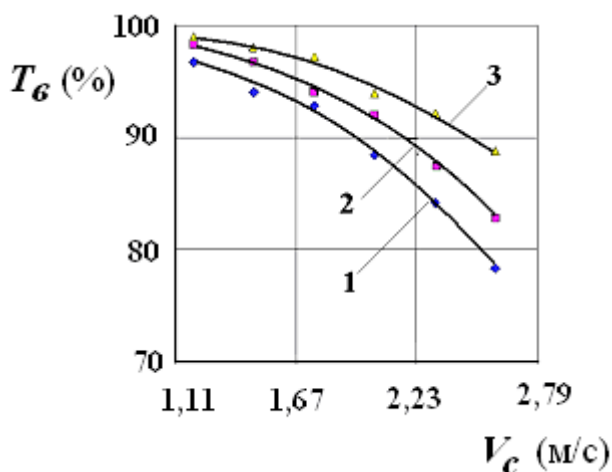
количество двойников несколько увеличивается. Так, при разрежении 55 мБар точность высева составила 94%, а при 60 мБар – 88%. Увеличение количества двойников, хотя оно не слишком выраженное, свидетельствует о появлении излишней присасывающей силы, при которой у отверстий могут удерживаться по два семени.

Таким образом, наиболее оптимальным значением разрежения воздуха можно считать 50 мБар. При этом обеспечивается точность высева в 97,9% при наименьших значениях пропусков и двойников.

Определение числа отверстий на высевающем диске при периферийно-одиночном их размещении. Согласно рекомендациям на посев сои она должна высеиваться как пунктирным, так и гнездовым точным способом. При точном севе число отверстий на высевающем диске аппарата является основным фактором, влияющим на качество сева. Чем меньше отверстий на

диске, тем необходимо при постоянном интервале высева, сообщать диску большую частоту вращения. А как известно, при повышении частоты вращения присасывающая способность отверстий диска снижается.

Для проведения опытов были изготовлены три высевающих диска одинакового диаметра с числом отверстий 64; 72 и 80. Проведенными исследованиями установлено, что с увеличением скорости движения сеялки точность высева семян снижается по криволинейной зависимости (рис.6).



1, 2, 3 - диск с числом отверстий, соответственно 64, 72 и 80

Рис.6. Зависимость точности высева T_v от скорости движения сеялки V_c при различном числе Z_g отверстий

Наименьшую точность высева показал аппарат с числом отверстий 64. Примерно, на 3,1% выше точность высева семян аппаратом с числом отверстий 72. И наибольшую точность высева семян показал аппарат с числом отверстий на диске 80. С увеличением скорости движения от 1,47 до 2,58 м/с точность высева этим аппаратом уменьшается с 98,4 до 88,0%, в то время как у аппарата с числом отверстий 72 она уменьшается соответственно с 96,3 до 83,2%.

Определение оптимального угла отклонения групп отверстий на диске.

Для получения гнездового сева присасывающие отверстия на высевающем диске можно разместить в радиальном направлении. При этом осевая линия группы отверстий может быть направлена по радиусу диска или с отклонением от него на некоторый угол. В опытах угол отклонения групп отверстий был принят 0; 10; 20 и 30°.

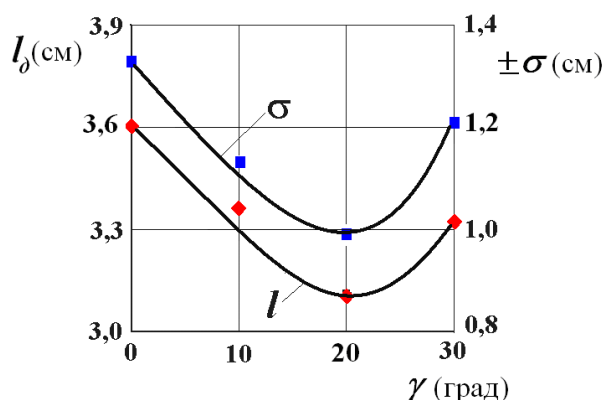


Рис.7. Изменение длины гнезда l_0 и его среднеквадратического отклонения σ в зависимости от угла γ отклонения групп отверстий

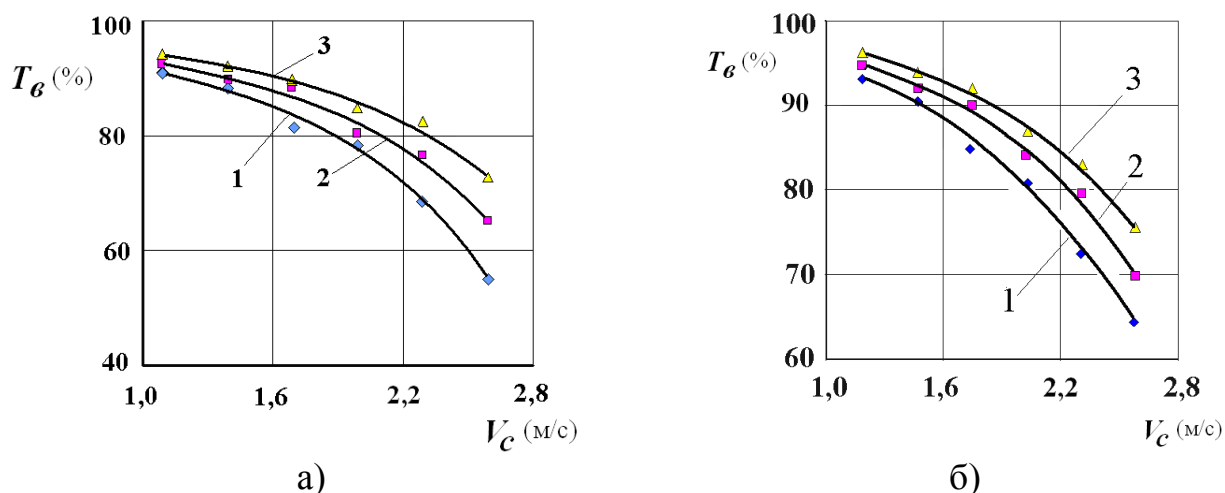
Анализируя полученные результаты можно отметить, что наименьшая длина гнезда 3,2 см получилась при угле отклонения групп отверстий 20° (рис.7). При изменении этого угла в меньшую или в большую стороны, длина гнезда увеличивается.

Такую же картину проявляет изменение её среднеквадратического отклонения, имея свой минимум при $\gamma=20^\circ$. Объясняется это тем, что данный угол отклонения осевой линии групп

отверстий от радиуса диска наиболее полно соответствует положению перекрывающей стенки с точки зрения оптимальной последовательности отпадания семян от отверстий и достижения ими дна бороздки с наименьшим разбросом.

Исследование числа групп отверстий на высевальном диске. При гнездовом способе в гнездо должны высеваться по два или три семени. Следовательно на высевальном диске в группах должно быть соответствующее число отверстий. Для выбора оптимального числа групп отверстий на диске были изготовлены три разных диска с числом групп 32, 36 и 40, по три отверстия в группе. Средний концентрический ряд всех отверстий дисков размещен, как и у диска для пунктирного сева, на диаметре 195 мм. Качество высева семян экспериментальными дисками изучалось при схемах 10x2 и 15x3 на скоростях сеялки от 1,19 до 2,58 м/с с интервалом через 0,28 м/с.

На основании полученных данных по схеме 10x2 различными высевальными дисками видно, что наименьшую точность высева семян показал аппарат с 32 отверстиями на диске (рис.8, а). С увеличением скорости сеялки от 1,19 до 2,58 м/с точность высева снижается с 91,5 до 52,8%. По точности высева высевальный аппарат с 36 группами отверстий на диске занимает среднее положение. Наибольшую точность высева показал высевальный диск с 40 группами отверстий. При работе на скоростях от 1,19 до 2,58 м/с его точность высева изменяется в пределах от 94,2 до 72,7%.



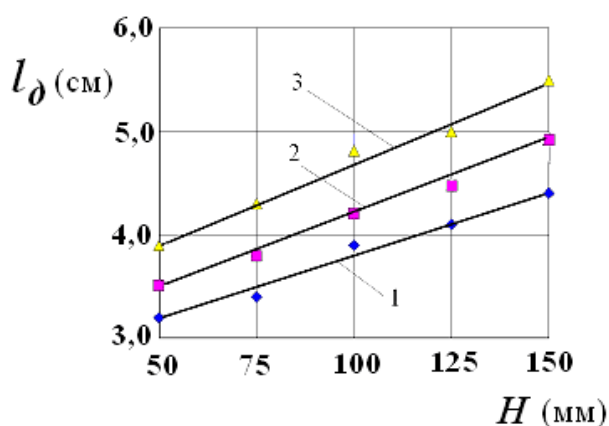
1,2,3 – число групп отверстий на диске соответственно 32, 36 и 40

Рис.8. Зависимость точности высева семян T_e от скорости движения сеялки V_c при двух (а) и трех (б) зерновом отборе

При высеве семян по схеме 15x3 зависимость точности высева аппаратом с различными дисками аналогичны предыдущей схеме (рис.8, б).

Характерной особенностью при высеве аппаратом с разными дисками остается то, что с увеличением окружной скорости диска точность высева снижается. И это снижение у высевального аппарата с 40 группами отверстий на диске составляет от 96,3 до 75,6%. Предельное значение здесь (86,5%) приходится на скорость сеялки 2,03 м/с. Для других дисков с 36 и 32 группами отверстий оно приходится на скорости соответственно 1,75 и 1,47 м/с.

Длина гнезда в зависимости от высоты падения семян. При точном гнездовом севе немаловажное значение имеет такой показатель как длина гнезда. Особенно это касается сева с малыми междугнездиями. В случае большой длины гнезда междугнездия заполняются семенами и гнездовой посев превращается в рядовой и эффекта от гнездового сева не получается. Одним из главных факторов, влияющих на длину гнезда, является высота падения семян. Для изучения её влияния высевальной аппарат устанавливали на высоте 50, 75, 100, 125 и 150 мм от дна семенной бороздки. Опыты проводились при трех скоростях движения сеялки: 1,47; 2,03 и 2,59 м/с. Полученные результаты представлены на рисунке 9. Анализ зависимостей показал следующее.



1,2,3 – при скорости движения сеялки соответственно 1,47, 2,03 и 2,59 м/с

Рис.9. Зависимость длины гнезда l_0 от высоты H падения семян

такой же характер изменения длины гнезда наблюдается и при скоростях сеялки 1,47 и 2,59 м/с. В целом все зависимости имеют прямолинейный характер.

Таким образом, наименьшее значение длины гнезда обеспечивается при установке аппарата на высоте 50 мм. Поэтому установка высевального аппарата на минимальной высоте является важным путем повышения качества точного сева.

Оптимизация основных параметров и режимов работы пневматического высевального аппарата для пунктирного сева семян. Для определения оптимальных параметров и режимов работы пневматического высевального аппарата пунктирного сева семян сои проведен многофакторный эксперимент с применением метода математического планирования. Из предварительных исследований выяснено, что точность посева и расстояние между семенами в рядке зависят от скорости движения сеялки, диаметра отверстий, их числа и разрежения в воздушной системе сеялки.

Критериями оценки пневматического высевального аппарата служили максимальная точность посева и заданное расстояние между семенами.

С увеличением высоты падения семян до дна бороздки увеличивается и длина гнезда. Так, если взять повышенную скорость движения сеялки 2,03 м/с, то при установке аппарата на высоту 50 мм длина гнезда получилась 3,6 см. Далее при этой же скорости сеялки и увеличении высоты установки аппарата в два раза, длина гнезда получилась 4,3 см, то есть увеличилась на 16%. А при увеличении высоты установки аппарата в три раза, то есть до 150 мм, длина гнезда увеличилась на 33%. Примерно

Эксперимент проводился по плану Хартли-4 на лабораторном стенде УзМЭИ, а обработка его результатов и вычисление значений коэффициентов полинома проводились на компьютере «Pentium-4» (табл.1).

Таблица 1

**Уровни факторов и интервалы их варьирования
для пунктирного сева**

Факторы	Ед. изм.	Условные обозначения	Интервал варьирования	Уровни факторов		
				нижний (-1)	базовый (0)	верхний (+1)
Диаметр отверстий высевающего диска, d	мм	X_1	1,0	3,0	4,0	5,0
Число отверстий, Z_g	шт	X_2	8	64	72	80
Разрежение в воздушной системе сеялки, P	мБар	X_3	10	40	50	60
Скорость движения сеялки, V_c	м/с	X_4	0,28	2,03	2,31	2,59

После обработки результатов эксперимента для пунктирного сева получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие:

- точность высева семян сои, %

$$Y_1 = 85,807 - 1,603X_1 + 4,217X_2 + 3,180X_3 - 5,483X_4 - 5,491X_1^2 + 2,667X_2X_3 - 7,541X_3^2 + 2,792X_3X_4; \quad (12)$$

- расстояние между семенами в рядке, см

$$Y_2 = 5,507 + 0,043X_1 - 0,247X_2 - 0,160X_3 + 0,183X_4 + 0,129X_1^2 - 0,158X_2X_3 + 0,246X_3^2 + 0,096X_4^2. \quad (13)$$

Для определения оптимальных параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата, обеспечивающего максимальную точность высева при требуемом расстоянии между семенами в рядке (4,5-5,5 см) уравнения (12) и (13) решили методом «штрафных» функций при заданных значениях поступательной скорости движения сеялки.

Установлено, что на скоростях движения сеялки $V_c = 2,03-2,31$ м/с для обеспечения максимальной точности высева семян сои при требуемом расстоянии между семенами в рядке диаметр отверстия высевающего диска аппарата должен быть 4 мм, число отверстий 80, а разрежение в воздушной системе сеялки – 50-52 мБар.

Оптимизация основных параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата для гнездового сева семян. На качественные показатели работы пневматического высевающего аппарата сеялки при гнездовом севе существенное влияние оказывают кроме диаметра отверстий и разрежения число групп отверстий на диске, угол отклонения оси их

размещения от радиального направления, высота установки высевающего аппарата и скорость движения сеялки.

С целью определения рациональных значений этих параметров был реализован четырехфакторный эксперимент по плану Хартли-4.

По результатам литературного обзора, теоретических и предварительных экспериментальных исследований были выбраны значения уровней и интервалы варьирования факторов, которые приведены в таблице 2.

Критериями оценки пневматического высевающего аппарата служили точность высева и гнездообразование (длина гнезда) семян сои.

Таблица 2

**Уровни факторов и интервалы их варьирования
для гнездового сева**

Факторы	Ед. изм.	Условные обозначения	Интервал варьирования	Уровни факторов		
				нижний (-1)	базовый (0)	верхний (+1)
Число групп отверстий, n_z	шт.	X_1	4	32	36	40
Угол отклонения оси размещения отверстий от радиального направления, γ	град	X_2	10	10	20	30
Высота установки высевающего аппарата, H	мм	X_3	50	50	100	150
Скорость движения сеялки, V_c	м/с	X_4	0,28	2,03	2,31	2,59

В результате обработки опытных данных на ПК по программе “Planexp-2” получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие:

- точность высева семян, %

$$Y_3 = 82,605 + 6,043X_1 - 0,687X_2 - 2,717X_3 - 9,967X_4 + 3,966X_1^2 - 3,204X_1X_3 + 1,354X_1X_4 - 3,584X_2^2 + 3,488X_2X_3 + 4,379X_2X_4; \quad (14)$$

- гнездообразование (длина гнезда), см

$$Y_4 = 4,471 + 0,480 X_1 + 0,167 X_2 + 0,207 X_3 - 0,121 X_1X_2 + 0,113 X_1X_3 + 0,179 X_1X_4 + 0,337 X_2X_4 - 0,241 X_3^2. \quad (15)$$

Для определения оптимальных параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата, обеспечивающего максимальную точность высева семян и минимальную длину гнезда семян при заданных скоростях движения сеялки уравнения (14) и (15) решили методом «штрафных» функций.

Установлено, что на скоростях движения сеялки $V_c = 2,03-2,31$ м/с для обеспечения максимальной точности высева семян при требуемом гнездообразовании, число групп ячеек должно быть 40, угол отклонения оси их размещения от радиального направления $19-28^\circ$, высота установки высевающего аппарата 50 мм.

В пятой главе приведены результаты экономической эффективности точного сева семян сои пневматическим высевающим аппаратом при севе разработанной сеялкой в сравнении с сеялкой СПЧ-4 и СХУ-4. Установлено, что применение пневматического высевающего аппарата с рекомендуемыми параметрами и режимами работы позволяет за счет улучшения качества высева семян и исключения прореживания всходов снизить затраты труда на 19,7-25,2%. Экономический эффект от внедрения 4-х рядной сеялки снабженной пневматическими высевающими аппаратами на севе семян сои составляет 3243138 сум в год.

Результаты хозяйственной проверки сеялки с экспериментальными аппаратами для высева семян сои показали, что предлагаемый аппарат пригоден для сева сои с нормой высева 60-80 кг/га, а урожайность составляет 2,6-3,3 т/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализом известных конструкций и проведенных исследований по пневматическим высевающим аппаратам, а также в результате изучения физико-механических свойств семян сои установлено, что наиболее приемлемым для точного сева семян сои пунктирным и гнездовым способами является пневматический высевающий аппарат дискового типа с горизонтальной осью вращения.

2. В результате изучения физико-механических свойств семян сои различных сортов установлено, что размеры семян колеблются в пределах: по длине – 6,6-7,3 мм, по ширине – 6,0-6,6 мм и по толщине – 5,1-5,8 мм, абсолютная масса 1000 шт кондиционных семян составляет для сорта Дустлик – 157,4 г, Орзу – 150,0 г, Узбекистан-2 – 152,9 г и Букурия – 144,4 г, угол естественного откоса семян находится в пределах от 21 до 35° .

3. По результатам теоретических исследований установлено, что надежный захват и вынос семян из общей массы зависит от физико-механических свойств семян, основных параметров высевающего диска, режимов его вращения, а также уровня семян в приемной камере и разрежения в воздушной системе, а качественное гнездообразование требуемой кучности семян обеспечивается за счет угла взаимного расположения присасывающих отверстий каждой группы.

4. С помощью теоретических и экспериментальных исследований определены рациональные параметры и режимы работы пневматического высевающего аппарата вертикально-дискового типа с горизонтальной осью вращения:

- диаметр присасывающих отверстий – 4 мм;
- диаметр окружности по центрам присасывающих отверстий – 195 мм;
- число отверстий на диске (для пунктирного сева) – 80;
- число групп отверстий (для гнездового сева) – 40;
- угол наклона прямой, проведенной по центрам отверстий одной группы, к радиусу диска в сторону его вращения - 20°;
- высота установки высевающего аппарата (от дна посевной бороздки до присасывающих отверстий в нижнем положении) – 50 мм;
- рабочее разрежение в воздушной системе сеялки – 50-52 мБар;
- скорость движения сеялки – 1,19-2,03 м/с.

5. Применение 4-х рядной пневматической сеялки с обоснованными параметрами аппарата на севе семян сои позволит снизить затраты труда на 19,7-25,2% и получить годовой экономический эффект на сеялку 3243138 сум (в ценах на 25.09.2009 г.).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Караханов А., Толыбаев А.Е. Универсальная пневмомеханическая сеялка //Современные проблемы механики машин: Сборник докладов республиканских научно-технических конференций с участием зарубежных ученых. – Ташкент, 2004. – С.79-81.

2. Караханов А., Толыбаев А.Е. Условия отбора и выноса семян из высевающего аппарата при работе с пневмомеханической сеялкой //Қишлоқ хўжалигини механизациялашга доир истиқболли технологик жараёнлар бўйича илмий-тадқиқотларнинг натижалари. – Гулбаҳор, 2006. – С.53-57.

3. Толыбаев А.Е. Физико-механические свойства семян сои //Проблемы развития агроинженерной службы в фермерских хозяйствах: Материалы научно-практической конференции. – Гулбаҳор, 2008. – С.149-156.

4. Толыбаев А.Е. Результаты лабораторно-стендовых исследований пневматического аппарата для сева семян сои //Ёш олимлар – қишлоқ хўжалиги фани ва амалиётни юксалтиришда етакчи куч: Материалы научно-практической конференции. Агро илм. – Ташкент, 2008. II жилд. – С.159-164.

5. Ерматова Д.Е., Камалова М.Д., Тангирова Г.Н., Толыбаев А.Е. Соянинг тупроқ унумдорлигини оширишдаги ўрни //Фермерлар учун тавсия. – Ташкент, 2008. – 21 с.

6. Толыбаев А.Е. Оптимизация основных параметров и режима работы пневматического высевающего аппарата одиночного отбора при посеве семян сои //Агро илм. – Ташкент, 2009. – №1. – С.81.

7. Калимбетов М.П., Толыбаев А.Е., Ибрагимов А.А. Классификация пневматических высевающих аппаратов //Проблемы внедрения инновационных идей, проектов и технологий в производстве: Материалы республиканской научно-технической конференции. – Джизах, 2009. – С.84-86.

8. Толыбаев А.Е. Основные параметры и режимы работы пневматического высевающего аппарата при посеве семян сои //Агро илм. – Ташкент, 2009. – №2. – С.70.
9. Ёрматова Д.Ё., Караханов А., Толыбаев А.Е. Соя сердаромад экин //Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Ташкент, 2009. – №7. – С.18-19.
10. Толыбаев А.Е. Условие присасывания и выноса семян из общей массы //Проблемы механики. – Ташкент, 2009. – №2,3. – С. 74-77.
11. Хаджиев А.Х., Толыбаев А.Е. Исследование процесса гнездобразования пневматическим высевающим аппаратом //Современные проблемы механики: Материалы республиканской научно-технической конференции. – Ташкент, 2009. – С. 302-306.
12. Хаджиев А.Х., Толыбаев А.Е., Айтмуратов М.Т. Оптимизация основных параметров пневматического высевающего аппарата семян сои экспериментальным методом //Журнал Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград, 2009. – №2 (14). – С. 139-144.
13. Толыбаев А.Е. Высота установки высевающего аппарата в зависимости от скорости движения сеялки для сева семян сои //Қишлоқ таракқиёти ва фаровонлигини оширишда аграр фанлар ютуқларининг ўрни: Тез. докл. Респ. науч.практ. конф. 21-22 ноября 2009. – Самарканд, 2009. – С.237-239.
14. Караханов А., Толыбаев А.Е. Соя уруғини аниқ миқдорда экувчи пневматик агрегат //Агро илм. – Ташкент, 2009. – №3. – С.53.
15. Толыбаев А.Е. Определение числа отверстий на высевающем диске при периферийно-одионочном их размещении //Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари: Тез. докл. Респ. науч.практ. конф. 25-26 ноября 2009. – Ташкент, 2009. – С.128-130.
16. Толыбаев А.Е. Применение пневматического высевающего аппарата для частогнездового сева семян сои //Экологические чистые ресурсосберегающие технологии, выращивания, хранения и переработки с/х культур: Сб.научных статей Респ. научно-практ. конф. – Ташкент, 2009. – С.91-94.
17. Толыбаев А.Е. Пневматический высевающий аппарат для сева семян сои //Ўзбекистонда мойли ва толали экинларни етиштириш ҳамда уларнинг маҳсулдорлигини оширишга қаратилган янги технологиялар мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. – Ташкент, 2009. – С.67-74.
18. Патент РУз №FAP 00512 Комбинированная сеялка /Караханов А., Толыбаев А.Е., Мамадалиев Р.Х., Миряхяев М.М., Тен Э.В., Хван Е.Е. //Расмий ахборотнома. – 2010. – №1.

Р Е З Ю М Е

диссертации Толыбаева Алпысбай Ержанбаевича на тему: «Обоснование параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата сеялки для точного сева семян сои» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01-«Сельскохозяйственные и мелиоративные машины, технология механизации сельского хозяйства и мелиоративных работ»

Ключевые слова: пневматический высевающий аппарат, высевающий диск, классификация, абсолютная масса и плотность семян, коэффициент трения, условия присасывания, точность посева, число отверстий, длина гнезда.

Объекты исследования: технологический процесс посева семян пунктирным и гнездовым способами в пневматическом высевающем аппарате дискового типа с горизонтальной осью вращения, его параметры и режимы работы.

Цель работы: обоснование параметров и режимов работы пневматического высевающего аппарата, обеспечивающего точный посев семян сои пунктирным и гнездовым способами.

Методы исследования: теоретические исследования проводились с использованием основных положений теоретической механики и математического анализа, а экспериментальные исследования – в лабораторных, лабораторно-полевых и хозяйственных условиях по известным стандартным методикам.

Полученные результаты и их новизна: обоснованы параметры и режимы работы пневматического высевающего аппарата для точного посева семян сои, выведены аналитические зависимости для определения диаметра и числа присасывающих отверстий на высевающем диске, уравнения, описывающие условия присасывания и выноса семян из общей массы, а также процесс гнездообразования при гнездовом посеве.

Практическая значимость: применение пневматического высевающего аппарата с рекомендуемыми параметрами и режимами работы позволяет за счет улучшения качества посева семян и исключения прореживания всходов снизить затраты труда на 19,7-25,2%.

Степень внедрения и экономическая эффективность: Результаты исследований переданы ОАО «БМКБ-Агромаш». Опытный образец пневматической сеялки с обоснованными высевающими аппаратами в 2007-2009 гг. прошел хозяйственные испытания на полях фермерского хозяйства «Акромов Алишер» Чиназского тумана, Ташкентского вилоята, а также экспериментального хозяйства УзМЭИ. Годовой экономический эффект от применения сеялки с пневматическими высевающими аппаратами составляет 3243138 сум.

Область применения: сельскохозяйственное машиностроение, сельское хозяйство.

Техника фанлари номзоди илмий даражасига талабгор Толыбаев Алпысбай Ержанбаевичнинг 05.20.01-«Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари, қишлоқ хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш технологияси» ихтисослиги бўйича «Соя уруғини аниқ экиш учун сеялкани пневматик экиш аппаратининг параметрлари ва иш режимларини асослаш» мавзусидаги диссертациясининг

Р Е З Ю М Е С И

Таянч (энг муҳим) сўзлар: пневматик экиш аппарати, экиш диски, классификация, уруғнинг абсолют массаси ва зичлиги, ишқаланиш коэффициенти, сўрилиш шарти, экиш аниқлиги, тешиқлар сони, уялар узунлиги.

Тадқиқот объектлари: горизонтал ўқ атрофида айланадиган диск типидagi пневматик экиш аппаратида соя уруғини пунктир ва уялаб экиш усулларининг технологик жараёни, унинг параметрлари ва иш режимлари.

Ишнинг мақсади: соя уруғини пунктир ва уялаб экишни таъминлайдиган пневматик экиш аппаратининг параметрлари ва иш режимларини асослаш.

Тадқиқот методлари: назарий тадқиқотлар назарий механика ва математик таҳлиллар асосида, экспериментал тадқиқотлар эса – мавжуд меъёрий усуллар қўлланиб лаборатория, лаборатория-дала ва хўжалик шароитларида ўтказилди.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: соя уруғини аниқ экиш учун пневматик экиш аппаратининг параметрлари ва иш режимлари асосланди, экиш дискидаги тешиқлар диаметри ва сонини аниқлаш учун аналитик боғланишлар ҳамда уруғларни умумий массада олиб чиқиш шартлари ва уялаб экишда уя ҳосил қилиш жараёнларини ифодаловчи тенгламалар олинди.

Амалий аҳамияти: асосланган параметрлар ва иш режимларига эга бўлган пневматик экиш аппарати қўлланилганда уруғларни сифатли экилиши ва униб чиққан ниҳолларни яганалаш бартараф этилиши ҳисобига меҳнат сарфи 19,7-25,2 фоизга камаяди.

Татбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: олинган тадқиқотлар натижалари «БМКБ-Агромаш» ОАЖга топширилган. Асосланган пневматик экиш аппаратлари билан жиҳозланган сеялканнинг тажриба нусхаси 2007-2009 йилларда Тошкент вилояти, Чиноз тумани «Ақромов Алишер» фермер хўжалиги ва ЎзМЭИ тажриба хўжаликлари далаларида хўжалик синовларидан ўтган. Пневматик экиш аппаратлари билан жиҳозланган сеялкани қўллашдан олинadиган йиллик иқтисодий самара 3243138 сўмни ташкил этади.

Қўлланиш (фойдаланиш) соҳаси: қишлоқ хўжалиги машинасозлиги, қишлоқ хўжалиги.

R E S U M E

Thesis of Tolibaev Alpisbay Erjanbaevich on the scientific degree competition of the doctor of philosophy in engineering techniques on specialty 05.20.01 – «Agricultural and melioration machines, technologies of mechanization of agricultural and melioration of jobs», subject: «Feasibility of operation parameters and modes of pneumatic seeding device for coring-out of exact sowing of soy beans»

Key words: pneumatic seed meter, seeding disk, classification, absolute weight and density of seeds, factor of friction, air-intake conditions, accuracy of sowing, mortise formation, number holes, extension capacity of mortises.

Subjects of research: technologic process of exact seeding by methods of step to step and mortise on the pneumatic seed meter of disc type having horizontal axis of notation, its parameters and operational modes.

Purpose of work: feasibility of operational parameters and modes of pneumatic seed meter, that provides exact sowing of soy seeds by step-to-step and mortise methods.

Methods of research: implementation of theoretical researches were carried out by applying of basic provisions of theoretical mechanics and mathematical analysis, and experimental researches - in laboratory, laboratory-field and farm conditions base on the well-known standard methods.

The results obtained and their novelty: feasibility of the operational parameters and modes of pneumatic seed meter for exact sowing of the soy seeds was performed, analytical dependences for determining of diameter and number of air in-taking holes on seeding disc were summarized, equilibriums, describing conditions of air in-take taking out seeds of total weight, also process of mortise formation during mortise sowing method.

Practical value: application of the pneumatic seed meter by recommended operating parameters and modes facilitates, at the account of improving the quality of seeds sowing and excluding the leering-out of feeds in decreasing of labor costs for 19,7-25,2%.

Degree of embed and economic effectivity: the obtained results of researches are transformed to «BMKB-Agromash». A selected sample of a pneumatic seeder with justified seed meters has been tested on the fields of the farmer «Akromov Alisher» of Tashkent region, Chinoz district in 2007-2009 y and on, experimental fields UzMEI. The annual economic benefit after applying of a seeder with pneumatic seed meter shall amount 3243138 sum.

Field of application: agricultural machinery, agriculture.

Соискатель _____