

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*На правах рукописи*

**Мустапха Кареем Амао**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ВЫСЕВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И  
ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВЫХ СОШНИКОВ  
ДЛЯ ЗАДЕЛКИ ИХ В ПОЧВУ**

Специальность 05.20.01 - механизация сельскохозяйственного  
производства

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени кандидата  
технических наук**

**Харьков 1996**

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00759888 (2)

Містація Кіровоградська

ПАРАМЕТРИ ДИСКОВИХ ОПШНІКОВИХ  
ВІСЬОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ КІНЦІВ  
СОНЯЧНОГО СПІВІСНОВАНОСТІ

АВТОРЕФЕРАТ

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

Работа выполнена в Харьковском государственном техническом университете сельского хозяйства.

Научный руководитель - кандидат технических наук, профессор  
Морозов И.В.

Официальные оппоненты - заслуженный деятель науки Украины,  
доктор технических наук, профессор  
Шабельник Б.П.;

- кандидат технических наук, старший  
научный сотрудник Лесничий Л.К.

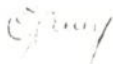
Ведущее предприятие - Харьковское областное Управление  
сельского хозяйства.

Защита диссертации состоится "20" июня 1996 г.  
в 10<sup>00</sup> часов на заседании специализированного Совета  
К.02.20.02 Харьковского государственного технического  
университета сельского хозяйства (ХГТУСХ) по адресу: 310078, г.  
Харьков, ул. Артема, 44, ХГТУСХ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
Харьковского государственного технического университета  
сельского хозяйства.

Автореферат разослан "7" мая 1996 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета  
профессор



Ермолов Л.С.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Урожай сельскохозяйственных культур зависит прежде всего от качества посева. Одним из основных рабочих органов сеялок является сошник.

Существующие дисковые сошники не могут удовлетворить современные агротребования.

В настоящей диссертационной работе нами сделана попытка совершенствования двухдискового сошника с целью улучшения равномерности распределения семян по площади и глубине и создания более благоприятных условий прорастания семян и развития культурных растений.

На основании всего сказанного, а также с учетом запроса производства тема настоящей диссертационной работы является актуальной.

**Цель работы.** На основании изложенного выше, а также с учетом запроса сельскохозяйственного производства в настоящей диссертационной работе исследовались дисковые сошники с целью изыскания рациональных их параметров для улучшения качества распределения семян и создания рациональной плотности почвы в зоне залегания семян.

Для достижения поставленной цели в настоящей работе были намечены следующие задачи:

- теоретическое и экспериментальное обоснование наличия направляющих элементов в сошнике для семян и их рациональных форм и параметров;

- теоретическое и экспериментальное обоснование формы и параметров уплотнителя почвы;

- сравнительные исследования качества бороздообразования экспериментальных и серийных дисковых сошников;

- определение качественных показателей работы опытных и серийных дисковых сошников;

- технологический расчет рациональных параметров дисковых сошников с уплотнителями почвы.

**Объект исследований** - дисковые экспериментальные и серийные сошники.

**Научная новизна:**

- усовершенствован технологический процесс высева семян и заделки их в почву;

- теоретически обоснованы параметры направителя семян;

- решена теоретическая задача по обоснованию параметров криволинейного направителя семян;

- математически описана криволинейная форма уплотнителя почвы;

- для определения сопротивления сеялки применена формула акад. В.П.Горячкина для плугов.

**Практическая ценность.** Найдена форма направителя семян и его установочные параметры. Определены параметры уплотнителя почвы поверхностного слоя почвы.

На сошнике установлен уплотнитель поверхностного слоя почвы, который уплотняет ее до необходимых значений для прорастания семян и в достаточной степени для сопротивления дефляции почвы.

Проведенные исследования позволили обосновать параметры опытного сошника, синтез которых дал возможность создать экспериментальный двухдисковый сошник с повышенными качественными показателями.

Результаты исследований могут использоваться научными работниками, конструкторами и специалистами сельскохозяйственного производства.

Результаты исследований внедрены в учхозе им. 1 Мая ХГТУСХ путем применения зерновой сеялки с экспериментальными сошниками на площади 20 га с прибавкой урожая 3.84 ц/га.

Экономический эффект составил 3 млн. 840 тыс. крб. в ценах 1993 г.

**Апробация.** Основные положения и результаты диссертационной работы одобрены на научных конференциях профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов Харьковского Государственного технического университета сельского хозяйства (1993, 1994, 1995 гг.), межгосударственном Симпозиуме по сельхозмашиностроению (г. Харьков, УкрНИИСХОМ, 1994 г.), международной научно-практической конференции "Испытание, прогнозирование и адаптация к производственным условиям отечественной и зарубежной техники и технологий для растениеводства и животноводства" (17-19 октября 1995 г. п. Дослідницький, Киевской обл.).

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 7 работ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, шести глав, общих выводов и предложений, списка литературы и приложений. Работа изложена на 252 страницах, содержит 151 страницу машинописного текста, 39 рисунков, 13 таблиц и приложения. Список использованной литературы состоит из 178 наименований, в том числе 5 на иностранных языках.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** дана характеристика данной проблемы, обоснована актуальность темы, показаны перспективы совершенствования дисковых сошников.

**В первой главе** приведен обзор развития и дан анализ исследований дисковых сошников, определены цель и задачи исследований.

Научно-исследовательские и конструкторские работы по совершенствованию технологического процесса заделки семян и конструкции сошников ведутся по таким направлениям:

- совершенствование механизма навески с целью более устойчивого движения сошников на заданной глубине;
- совершенствование технологического процесса высева семян и конструкции сошника с целью улучшения равномерности распределения семян в почве и уменьшения их выброса в верхние горизонты;
- совершенствование технологии заделки семян в почву и конструкции заделывающих рабочих органов с целью улучшения условий прорастания семян и развития культурных растений.

**Вторая глава** посвящена обоснованию уплотнения почвы при посеве, определению сил, действующих на сошник и параметров уплотнителя почвы, влиянию направителя семян на технологический процесс и обоснованию их параметров.

По выражению Б.Н.Мичурина плотность почвы является той первоосновой, которая вызывает последующие изменения в температурном, водном и воздушном режимах, в мобилизации и содержании подвижных питательных веществ.

Неравномерность заделки семян может быть значительно уменьшена уплотнением почвы над семенами одновременно с посевом. Лучшие результаты получаются не при сплошном прикатывании, а при уплотнении почвы только в рядах растений.

В.Р.Вильямс всегда учил, что высеваемые семена должны ложиться в плотную почву, не способную к дальнейшему оседанию, и отмечал важность тесного сближения между собой отдельных структурных комочков почвы. Но это как раз и может быть достигнуто уплотнением почвы.

Сошник во время работы испытывает активное и пассивное давление почвы на диски, а также воздействие сил трения и сцепления от почвенной массы.

Активное давление является результатом реактивного сопротивления почвы, развивающегося при внедрении сошника внутрь почвенной среды и направленного в противоположную сторону его движения.

Пассивное давление почвы на диск возникает в результате сползания по диску почвенной массы.

Для определения сил сопротивления передвижению сошника воспользуемся теорией давления грунтов в момент предельного

равновесия - теорией Кулона-Мора, нашедшей дальнейшую разработку в трудах В.Г.Березанцева, Н.М.Герсеванова, Н.В.Орнатского, Н.К.Снитко, Терцаги, Н.А.Цитовича, В.В.Соколовского и др.

Моделируем процесс взаимодействия сошника и почвы с учетом динамических параметров. Такое моделирование позволяет, не прибегая к эксперименту, аналитическим путем раскрыть функциональную зависимость сопротивления сошника от массы почвы, воздействующей на сошник и скорости его движения.

Предварительно определив силу тяжести сползающей почвенной массы и площадь диска, которая контактирует с почвой, находим пассивное давление почвенной массы на диск:

$$P_n = \frac{1}{2} \gamma h \left\{ \left[ h - (R + h) \sqrt{h(2R - h)} - R \arcsin \sqrt{h(2R - h)} \right] \cos \theta + bl \right\} \times \frac{\cos \theta \operatorname{tg} \varphi' - \sin \theta}{\cos(\theta - \varphi) + \sin(\theta - \varphi) \operatorname{tg} \varphi'} \quad (1)$$

где  $\gamma$  - объемный вес почвы;

$h$  - глубина хода сошника;

$R$  - радиус диска;

$\varphi$  - угол внешнего трения почвы;

$\theta$  - угол наклона линии сползания.

Для определения активного давления почвы на сошник применим теорему о количестве движения, найдем выражения для вычисления массы почвы и лобовой проекции части сошника, находящейся в почве, получим следующее выражение:

$$P_v = \frac{\gamma}{g} \cdot V_c^2 h^2 \frac{\sin^2 \frac{\gamma}{2}}{\cos \varphi} \times \left\{ (b + h \operatorname{ctg} \theta_1) - \left[ R(1 - \cos \alpha) + \frac{2h}{\cos \frac{\gamma}{2}} \right] \sin \frac{\gamma}{2} \right\} \quad (2)$$

где,  $V$  - проекция вектора скорости;

$\theta_1$  - угол наклона линии выпирания.

Равнодействующая сил сопротивления передвижению сошника определяется по формуле:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2}, \quad (3)$$

где  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ , - проекции равнодействующей  $R$  на координатные оси, которые определены в диссертации.

Для определения тягового сопротивления сеялки с экспериментальными сошниками, мы применили формулу акад. Горячкина В.П.:

$$P = f_c G + kabn + \varepsilon abnV^2, \quad (4)$$

где  $f_c$  - суммарный коэффициент трения и перекатывания, равный 0.4-0.6;

$G$  - сила тяжести сеялки, н;

$k$  - удельное сопротивление почвы,  $(2-5) \cdot 10^4$  н/м<sup>2</sup>;

$a$  - глубина хода сошника, м;

$b$  - максимальное расстояние между дисками сошника на уровне поверхности поля, м;

$n$  - количество сошников на сеялке;

$\varepsilon$  - скоростной коэффициент, который определяется из выражения:

$$\varepsilon = \frac{\gamma V'}{gV}, \quad (5)$$

$\gamma$  - объемная масса почвы, кг/м<sup>3</sup>;

$V'$  - скорость отбрасывания почвы дисками сошника, м/с;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$V$  - скорость агрегата, м/с.

Уплотнитель почвы можно представить как деформатор, взаимодействующий с почвой.

Если рассматривать уплотнитель почвы скользящего типа,двигающийся за сошником, то он должен иметь в продольно-вертикальной плоскости криволинейную форму с параметрами, исключающими сгуживание почвы впереди себя, т.е. угол между касательной к уплотнителю и горизонталью должен удовлетворять условию:

$$\alpha < \frac{\pi}{2} - \varphi_n. \quad (6)$$

где  $\varphi_n$  - угол трения почвы по поверхности уплотнителя.

Очевидно, если для всех точек на криволинейном участке АВ удовлетворяется условие (6), то в этом случае исключается сгуживание почвы впереди уплотнителя.

Частицы почвы подминаются под уплотнитель, уходя под его прямолинейный участок ВС, где и произойдет частичное уплотнение почвы и сглаживание поверхностных ее слоев.

Нами в настоящей работе сделана попытка описать математически форму уплотнителя почвы.

Сечение уплотнителя плоскостью, нормальной к поверхности почвы и параллельной направлению движения агрегата, представляет собой кривую, которая с высокой степенью точности может быть представлена в виде зависимости

$$y = \frac{x}{ax + b}. \quad (7)$$

Найдя коэффициенты  $a$  и  $b$  по методу наименьших квадратов, преобразуя выражение (7), подставляя значения коэффициентов  $a$  и  $b$  в формулу получим окончательное выражение зависимости, которое описывает криволинейную форму уплотнителя почвы в продольно-вертикальной плоскости:

$$y = \frac{x}{0.143x + 0.952}. \quad (8)$$

Окончательное выражение для определения ширины уплотнителя будет таким:

$$b = 2(H_{сш} - h_0) \operatorname{ctg} \varphi'. \quad (9)$$

где,  $H_{сш}$  - глубина хода сошника;

$h_0$  - слой почвы, осыпавшейся до воздействия на нее уплотнителя почвы.

Если уплотнитель устанавливается ниже дневной поверхности поля, то применяется расчетная формула вида:

$$b = 2(H_{\text{сш}} - h_0 - h_{\text{о.б.}}) \operatorname{ctg} \varphi', \quad (10)$$

где  $h_{\text{о.б.}}$  - расстояние от уплотнителя до дневной поверхности поля.

Ширина уплотнителя согласно формулам (9) и (10) принимается равной 60 мм.

Длина уплотнителя была принята на основании исследований И.В.Морозова равной 80 мм.

Улучшение равномерности распределения семян реализуется различными методами.

В последнее время эта проблема решается и путем ввода в конструкцию сошников различных направляющих элементов (И.В.Морозов, В.Е.Комаристов, В.А.Кириченко, Н.И.Любушко, О.В.Пушинская и др.).

Направитель семян в дисковых сошниках играет важную роль в обеспечении качественной заделки семян.

Нами в настоящей работе рассматривается задача по обоснованию параметров криволинейной поверхности, которая может быть использована в сошнике в качестве направителя режимные параметры движения частицы по этой поверхности. В результате решения этой задачи найдены в параметрическом виде координаты частицы:

$$x_c = R - (R - a) \cos \varphi, \quad (11)$$

$$y = (R - a) \sin \varphi. \quad (12)$$

где,  $R$  - радиус дуги окружности.

Дифференцируя (11) и (12) по времени, находим горизонтальную и вертикальную составляющие скорости центра шара:

$$V_{xc} = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{a^2 + \rho^2}} \sin \varphi \sqrt{\frac{W}{m} + g(R - a) \sin \varphi}. \quad (13)$$

$$V_{yc} = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{a^2 + \rho^2}} \cos \varphi \sqrt{\frac{W}{m} + g(R - a) \sin \varphi}. \quad (14)$$

$$V_c = \frac{a\sqrt{2}}{\sqrt{a^2 + \rho^2}} \sqrt{\frac{W}{m} + g(R - a) \sin \varphi}. \quad (15)$$

где,  $R$  - радиус инерции шара;

$W$  - энергия катания шара;

$$a = \frac{V_0^2}{9}$$

Таким образом, варьируя величиной  $R$ , можно получить желаемое значение скорости тела, движущегося по криволинейной поверхности. Это положение имеет важное значение при определении параметров направляющих элементов для семян в сошнике, которые влияют на режим движения семян в сошнике, а в итоге и на равномерность распределения семян в почве.

**Третья глава** содержит программу и методику исследований. Основные лабораторные исследования по изучению работы

сошников и определению параметров бороздообразования проводились в почвенном канале.

Экспериментальные исследования включали лабораторные и полевые опыты.

В основу исследований были положены методологические указания ГОСТов, общепринятую методику /ОСТ70.5.1-82. Машины посевные. Программа и методика испытаний/, рекомендации ВИСХОМ, ПКИ "Почвопосевмаша", ведущих научно-исследовательских институтов и кафедры сельскохозяйственных машин ХГТУСХ.

Для создания дискового сошника с рациональными параметрами, способного улучшить качество посева и повысить урожай высеваемых культур, в нашей работу был применен метод физического моделирования и операционный метод оценки качества работы сошников и метод вариационной статистики.

Для характеристики условий, в которых производились опыты, мы воспользовались тремя основными показателями:

- твердость почвы,
- плотность почвы,
- влажность почвы.

Лабораторные исследования проводились в два этапа. Первый этап - с целью обоснования наличия направителя семян и определения его формы и параметров опыты проводились на установке с движущейся лентой.

Второй этап - с целью обоснования наличия уплотнителя поверхностного слоя почвы и определения его формы а также его конструктивных и установочных параметров опыты проводились в почвенном канале.

Следует заметить, что во втором этапе исследований изучалась зависимость плотности почвы от установочных параметров уплотнителя почвы, а также скорости движения рабочих органов.

При высеве на ленту исследовались такие рабочие органы: под первым номером был серийный двухдисковый однострочный сошник; под № 2 был экспериментальный двухдисковый однострочный сошник с криволинейным направителем семян такой длины как у серийного № 1); сошник № 3 - это экспериментальный двухдисковый однострочный сошник с криволинейным направителем семян, такой же формы как у сошника № 2, но на 2 см. длиннее, чем у него; сошник № 4 - это экспериментальный двухдисковый однострочный сошник с криволинейным направителем семян, такой же формы как у сошника № 3, но на 2 см длиннее, чем у него.

В почвенном канале исследовались также рабочие органы. Сошник № 1 - это контрольный серийный двухдисковый однострочный сошник; под № 2 - это экспериментальный двухдисковый сошник с криволинейным направителем семян, который длиннее на 2 см, чем у серийного, также этот сошник снабжен уплотнителем почвы форма уплотнителя почвы в продольно-вертикальной плоскости описывается уравнением (8)

Под № 3 - это экспериментальный двухдисковый однострочный сошник с криволинейным направителем семян такой же формы как у предыдущего сошника, но на 2 см длиннее; этот сошник также снабжен уплотнителем почвы, который по форме, конструктивным и установочным параметрам идентичен сошнику № 2. В полевых условиях исследовались такие же рабочие органы как и в почвенном канале.

Для выбора методики определения влажности почвы был произведен анализ методов определения влажности почвы, который показал, что наиболее простым и точным является термостатно-весовой метод, который и был использован нами для определения влажности почвы.

Для выбора методики определения плотности почвы мы воспользовались наиболее простым и доступным методом режущих цилиндров.

**В четвертой главе** представлены лабораторные исследования.

Качество бороздообразования проверяли в почвенном канале.

В итоге проведения этого опыта можно констатировать, что конструктивная схема опытного сошника работоспособна в условиях, близких к реальным, при принятых параметрах экспериментальный рабочий орган по качеству бороздообразования в общем не уступает стандартному контрольному сошнику, но значительно его превосходит уплотнением почвы до оптимальных значений в зоне залегания семян.

Кроме этого нами исследовалось влияние скорости движения сошников на плотность почвы. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Зависимость плотности почвы от скорости сошников.

Сошники	Скорости сошников, м/с				
	1,24	1,51	1,71	2,0	2,96
	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>				
№ 2	1,3	1,3	1,28	1,27	1,25
№ 3	1,3	1,28	1,28	1,26	1,24

Результаты этого опыта показали, что опытные сошники способны уплотнять почву до оптимальных ее значений в семенном почвенном слое при изменении поступательной скорости в пределах, близких к производственным условиям.

Результаты наших исследований процесса бороздообразования дисковыми сошниками и уплотнения почвы опытными сошниками с учетом применявшейся уже апробированной методики, научному и лабораторно-материальному обеспечению, можно с полным основанием считать достоверными и реальными.

Результаты наших исследований представлены в таблице 2.

Все экспериментальные сошники имея криволинейные направлятели, по нашим представлениям лучше направляет семена и большая их часть контактирует с внутренней поверхностью дисков впереди вертикального их диаметра. Поэтому и равномерность распределения семян у экспериментальных сошников лучше.

Таблица 2.

Равномерность распределения семян вдоль ряда моделями дисковых сошников на липкой ленте.

Модели	Показатели				
	$\bar{X}$ , мм	$\sigma$ , мм	$v$ , %	$m$ , мм	$P$ , %
№ 1	17	18,57	109,0	0,74	4,3
№ 2	16	17,13	107,0	0,68	4,25
№ 3	15	16,01	106,7	0,64	4,26
№ 4	15	16,00	106,0	0,67	4,46

Таблица 3.

Влияние параметров дисковых сошников и скорости их движения на распределение семян вдоль рядка.

Сошники	Скорость, м/с	Показатели				
		$\bar{X}$ , мм	$\sigma$ , мм	$v$ , %	$m$ , мм	$P$ , %
№ 1	0,79	27	26,46	98,0	1,32	4,9
	1,85	31	33,79	109,0	1,4	4,5
	2,66	39	47,09	120,0	1,96	5,0
№ 2	0,79	30	28,5	95,0	1,18	3,9
	1,85	33	35,31	107,0	1,47	4,4
	2,66	38	48,26	112,0	1,93	5,0
№ 3	0,79	32	32,64	102,0	1,36	4,2
	1,85	34	35,7	105,0	1,48	4,3
	2,66	36,5	43,62	110,5	1,81	4,9

Пятая глава посвящена полевым испытаниям. В полевых условиях изучалось качество распределения семян различными сошниками в зависимости от скорости их движения, которое характеризуется продольной равномерностью распределения семян и по глубине.

Результаты равномерности распределения семян вдоль рядка показаны в таблице 3.

В экспериментальных сошниках направитель семян криволинейной формы, который длиннее стандартного на 3 см. (сошник № 2) и на 6 см (сошник № 3). Нижний конец направителя расположен ниже, чем у стандартного и совпадал с вертикальным

диаметром (№ 2) и был впереди вертикального диаметра (сошник № 3).

Вторым, не менее важным качественным показателем работы сошников является распределение семян по глубине. Результаты этих исследований предоставлены таблицей 4.

Таблица 4.

Влияние параметров дисковых сошников и скорости их движения на равномерность распределения семян по глубине.

Сошники	Скорость, м/с	Показатели				
		$\bar{X}$ , мм	$\sigma$ , мм	$v$ , %	$m$ , мм	$P$ , %
№ 1	0,79	56	13,44	24	1,3	2,3
	1,85	41	14,35	35	1,35	3,2
	2,66	34,5	15,87	46	1,44	4,1
№ 2	0,79	50	13,5	27	1,32	2,6
	1,85	38	13,68	36	1,35	3,5
	2,66	33	14,52	44	1,38	4,1
№ 3	0,79	45	11,7	26	1,09	2,4
	1,85	36	11,52	32	1,12	3,1
	2,66	32	12,48	39	1,2	3,7

Кроме названных причин улучшения качества посева экспериментальными сошниками необходимо подчеркнуть роль уплотнителя почвы. Воздействуя на почву он принудительно направляет ее в бороздку. Благодаря осыпающейся почве она покрывает семена, которые попадают в бороздку и этим самым предотвращает перераспределение их в почве. Кроме этого почва над семенами уплотняется до оптимальных значений, что улучшает условия прорастания семян и развития растений. Это в свою очередь является одним из факторов борьбы с эрозией почвы.

В процессе работы экспериментального сошника с уплотнителем наблюдается внедрение его в боковые стенки бороздки, почва не только находится под уплотнителем, но и попадает на него сверху. Благодаря такому взаимодействию с почвой уплотнитель вместе с сошником играет роль стабилизатора, способствующего более устойчивому движению в продольно-вертикальной плоскости, а это ведет к улучшению качества посева.

Полевая всхожесть в свою очередь, оказывает существенное влияние на формирование таких элементов структуры урожая, как энергия прорастания, густота стояния растений, сохранившихся к уборке, число плодоносящих стеблей.

Результаты изучения полевой всхожести представлены в таблице 5.

Результаты исследований влияния конструкции дисковых сошников на урожай зерна и соломенной массы помещены в таблицу 6.

Таблица 5.

Влияние дисковых сошников различной конструкции на полевую всхожесть озимой пшеницы.

Сошники	Высеяно семян на 1 м <sup>2</sup>	Кол-во взошедших семян на 1 м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %
№ 1	400	250,0	62,5
№ 2	400	303,4	75,85
№ 3	400	315,3	78,8

ЛНБ им. В. Стефаника  
АН Украины

Таблица 6.

Влияние дисковых сошников различной конструкции на урожай зерна и соломы.

Сошники	Урожай			
	Зерна		Соломы	
	кг/м <sup>2</sup>	%	кг/м <sup>2</sup>	%
№1	0,3386	100,0	0,663	100
№ 2	0,37	109,3	0,733	110,5
№ 3	0,377	111,4	0,75	113,3

Данные этой таблицы позволяют констатировать, что экспериментальные сошники повысили урожай зерна на 9,3 - 11,4% и соломистой массы на 10,5 - 13,3%.

Шестая глава включает обоснование технологического процесса и расчет параметров сошника.

Проф А.Н.Семенов для определения горизонтального поперечного размера сошника на уровне дневной поверхности поля предложил такую формулу:

$$b = \frac{(H_{cm} - H_n)^2}{fH_{cm}}, \quad (16)$$

где  $H_{cm}$  - глубина хода сошника;

$H_n$  - толщина слоя почвы, осыпавшегося в бороздку после прохода дисков;

$f$  - тангенс угла естественного откоса почвы.

Необходимо учитывать, что по А.Н.Семенову поперечное сечение зернового канала должно быть не меньше выражения:

$$F = 50,24 BC, \quad (17)$$

где  $BC$  - площадь поперечного сечения семени, которая должна быть не меньше  $3,14 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ .

При таких параметрах сошника семена свободно проходят в междисковом пространстве.

Для уплотнения почвы над семенами в экспериментальном сошнике установлен уплотнитель поверхностного слоя почвы скользящего типа. Для того, чтобы уплотнитель работал без сгуживания почвы впереди него, необходимо, чтобы кривизна его передней части в продольно-вертикальной плоскости удовлетворяла условию (6).

Условию (6) удовлетворяет уплотнитель, кривизна которого в продольно-вертикальной плоскости описывается уравнением (8).

Ширина уплотнителя, если он установлен на уровне поверхности поля, определяется по выражению (9).

Если уплотнитель устанавливается ниже дневной поверхности поля, то применяется формула вида (10).

С учетом формулы (9) и (10), а также результатов исследований других авторов, ширина уплотнителя была принята равной 60 мм.

Длина уплотнителя на основании исследований других авторов, а также наших результатов опытов в экспериментальном сошнике равнялась 80 мм.

Синтез этих параметров дал возможность создать опытный сошник с улучшенными качественными показателями работы.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Плотность почвы служит определяющей характеристикой всей агротехники возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и такой операции как посев зерновых культур, она существенно влияет на прорастание семян, период посева - всходы, а в итоге на полевую всхожесть и на урожай сельскохозяйственных культур.

2. На основании теоретического обоснования уплотнитель почвы скользящего типа предлагаемого дискового сошника, в продольно-вертикальной плоскости должен быть криволинейным с параметрами, исключающими сгуживание почвы, т.е. угол между касательной к уплотнителю и горизонталью должен быть в такой зависимости:

$$\alpha < \frac{\pi}{2} - \varphi_n.$$

Кривизна уплотнителя в продольно-вертикальной плоскости описывается уравнением:

$$Y = \frac{x}{0,143x + 0,952}$$

3. Одним из эффективных и перспективных методов улучшения равномерности распределения семян в почве является введение в конструкцию сошников направляющих элементов для семян.

4. Полученные уравнения в настоящей работе позволяют определить горизонтальные и вертикальные размеры направителя семян и составляющие скорости частицы в любой точке рассматриваемой криволинейной поверхности направителя семян.

Задаваясь радиусом кривизны поверхности направителя, можно получать желаемые скорости движения частицы по рабочей поверхности направителя.

5. В результате теоретических разработок, экспериментальных лабораторных и полевых исследований обоснованы основные рациональные параметры предлагаемого дискового сошника, синтез которых позволил создать опытный сошник с улучшенными качественными показателями.

Этот сошник выполнен на базе серийного двухдискового однострочного сошника, оборудован криволинейным направителем семян и подпружиненным уплотнителем поверхностного слоя почвы скользящего типа.

Положительное влияние на процесс бороздообразования оказывают уплотнители почвы. Они улучшают осыпание почвы в бороздки, что способствует равномерности распределения семян в почве.

6. С повышением поступательной скорости сошников с 1, 24 до 2,96 м/с плотность почвы изменяется в не значительных пределах (1,3 - 1, 24 г/см<sup>3</sup>), что является оптимальным для прорастания семян и развития культурных растений.

7. Результаты исследований дают основание заключить, что совершенствования сошников, имеющих место в настоящей работе, оказывают положительное влияние на качество работы сошников а

избранное автором направление можно одобрить и считать перспективными.

Экспериментальные сошники, оборудованные уплотнителями поверхностного слоя почвы лучше осыпают почву в бороздку чем стандартные.

Всходы семян, высеянных экспериментальными сошниками появляются на два дня раньше и более дружно, чем у контрольного. Это не только является залогом повышения урожая, но и предохраняет почву от эрозии.

Уплотнение почвы над семенами экспериментальными сошниками не только улучшает условия прорастания семян и дальнейшего развития культурных растений, но и предотвращает выдувание эрозионно опасных почвенных частиц.

Полевая всхожесть семян, высеянных экспериментальными сошниками заметно выше (75,85 - 78,8), чем семян, высеянных стандартным сошником (62,5%).

8. Одногодичные полевые опыты показали, что экспериментальные сошники увеличивают урожай зерна озимой пшеницы на 9,3 - 11,4% и соломистой массы на 10,5 - 13,3 % по сравнению с серийными сошниками.

9. Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований с использованием метода вариационной статистики, операционного метода оценки качества работы сошников, физического и графоаналитического моделирования процессов, имеют научную и практическую ценность и могут быть использованы конструкторами, нучными работниками, а также специалистами сельскохозяйственного производства.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Обоснование формы и параметров боковых щек сошников //Киев: Депонированная рукопись в ГНТБ Украины. -1994, Ук 94 № 1001. (Соавторы Морозов И.В., Фалола О.И., Морозов В.И.).

2. Двухдисковый сошник для посева зерновых культур //Информационный листок. -1994, ИЛ№163-94. (Соавтор Морозов И.В.)

3. Обоснование некоторых параметров уплотнителя почвы дисковых сошников //Киев: Депонированная рукопись в ГНТБ Украины. -1995, Ук 95 №467. (Соавторы Морозов И.В., Власенко В.Г.).

4. К обоснованию параметров направителя семян в сошнике //Киев: Депонированная рукопись в ГНТБ Украины. -1995, Ук 95 № 1713. (Соавторы Морозов И.В., Власенко В.Г., Фалола О.И.).

5. Некоторые теоретические предпосылки к обоснованию параметров направителя семян в сошнике //Киев: Депонированная рукопись в ГНТБ Украины. -1995, Ук 95 № 1714. (Соавторы Морозов И.В., Власенко В.Г., Фалола О.И.).

6. К обоснованию параметров отражателя семян в сошнике // Киев: Депонированная рукопись в ГНТБ Украины. -1995, Ук 95 № 1715. (Соавторы Морозов И.В., Власенко В.Г., Фалола О.И., Морозов В.И.)

7. Анализ конструкций дисковых сошников и прогнозирование путей их совершенствования //Дослідницьке: Тезиси доповіді на міжнародній науково-практичній конференції "Іспитання, прогнозування і адаптація к виробничим умовам вітчизняної техніки і технологій для рослинництва і тваринництва". -1995. (Соавторы Морозов И.В., Бун И.).



## АНОТАЦІЯ

на дисертаційну роботу К.А.Мустапха "Удосконалення технології висіву насіння зернових культур і параметрів дискових сошників для загортання їх в ґрунт", представленій до захисту на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук.

В дисертації обґрунтовані параметри удосконаленого напрямника насіння.

Введено в конструкцію сошника новий елемент - ущільнювач ґрунту і обґрунтовані його параметри.

Порівнювальні дослідження експериментальних сошників показали їх переваги в порівнянні з серійними сошниками.

Це дає право результати досліджень рекомендувати конструкторам, науковим робітникам і спеціалістам сільського господарства.



Мустапха К. А.

## S U M M A R Y

On the Thesis work of A.K.Mustapha Topic - "Improvement on Technology of sowing seed of cereal crops and parameters of double - disc coultter for their depth control in the Soil".

The Ph. D thesis on the speciality 05.20.01.

Kharkov State Technical University of Agriculture.

Introduced construction disc coultter drill with new element of efficient plannig leveler attached at the back of double-disc coultter for soil condensation and basing on its parameter.

Comparison Research of experemental Double-disc coultter showed thier advantages better, compaired to the usual Serial Double-disc coultter.

This gave research its recomendation of construction for future workers and specialist (experts) on Agricultural Mechanization.

A.K.Mustapha





АВ 34.788

**АВ 34.788**

Бесплатно

---

Подп. в печать 26.04.96 формат 60x84/16  
Объем : 1,0 усл. печ. л. , 1,0 уч. -изд. л.  
Тираж 100 экз. Заказ 275. Бесплатно

---

Редакционно-издательский отдел Харьковского государственного  
технического университета сельского хозяйства.  
310078 г. Харьков-78, ул. Артема 44

---

Участок оперативной печати ХГАУ