

УЗБЕКСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И  
ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (УЗНИИМЭ)

• На правах рукописи

ТУРАЕВ БОХАДИР ТИРКАШОВИЧ

УДК.631.331.633.18.03

"ОБ ОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕЯЛКИ ДЛЯ  
СЕВА РИСА ПО ВОДЕ"

Специальность 05.20.01 - Механизация сельскохозяйственного  
производства

• А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Янгйюль - 1993

Работа выполнена в Узбекском ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (УзНИИМЭ).

Научные руководители - заслуженный деятель науки и техники Уз ССР, академик ВАСХНИЛ, д.т.н., профессор

**РУДАКОВ Г.М.**

- кандидат технических наук, старший научный сотрудник САЛИХОВ Н.К.

Официальные оппоненты - академик АН РУз., д.т.н., профессор ЛЕВЕДЕВ Р.В.

- кандидат технических наук, старший научный сотрудник ЧАРЦОВ С.П.

Ведущая организация - Узбекская Государственная машино-испытательная станция (УзМИС)

Защита состоится " 5 " Мая 1993 г.

в 13<sup>00</sup> час. на заседании специализированного совета Д.125.01.21 по присуждению ученой степени доктора технических наук в Узбекском ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (УзНИИМЭ).

Адрес: 702841, Ташкентская область, Янгйульский район п/о Гульбахор-1, УзНИИМЭ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УзНИИМЭ.

Автореферат разослан " 5 " апреля 1993 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета

С.НАРКУЛОВ

*Дустини Абдуходир!*  
*Ушай шарафингизга муваффақият*  
*тикайман*  
*Муаллиф*      *06.04.93*      *Грифелди*

## АННОТАЦИЯ

В работе приведены: аналитический обзор ранее проведенных опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ в области механизации сева риса по воде; результаты изучения некоторых физико-механических и технологических свойств сухих и увлажненных семян риса; теоретическое обоснование уклона и угла установки лопасти верхнего диска, уклона и диаметра нижнего диска, а также расстояния между верхним и нижним дисками предлагаемого центробежного разбрасывающего аппарата; методики и результаты экспериментальных исследований по определению параметров центробежного аппарата, подающего устройства, и следозадейвателя; результаты хозяйственных испытаний агрегатов для сева риса по воде, плотозимендик по результатам исследований на экспериментальном заводе УЗНИИЭ.

Полученные данные показывают, что показатели работы сеялки отвечают исходным требованиям.

Экономический эффект от применения сеялки для сева риса по воде составляет 4680 руб. по ценам начала 1992 г. на одну машину.

Автор заявляет:

- технологический процесс и режим работы сеялки для сева риса по воде;
- типы и параметры центробежного аппарата, подающего устройства сеялки и следозадейвателя трактора.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из важнейших культур в Республике Узбекистан является рис. Производство риса за последние годы увеличилось в основном за счет расширения посевных площадей. В результате этого возникла проблема дефицита водных ресурсов. Поэтому требованием настоящего времени является увеличение производства риса только за счет повышения урожая.

Одним из путей повышения урожая риса является применение технологии предпосевной обработки и сева риса в затопленных водой чеках, при этом просительная норма воды уменьшается на 30% за счет лучшей воздухопроницаемости поверхности почвы в сочетании вертикальной фильтрации. Существующие сеялки для сева риса по суху на чеках, затопленных водой не работают.

Аэропосев практикуется на полях, где имеются большие ирригационные и дренажные системы. Посев риса по воде осуществляется с большой неравномерностью, а также повышенным расходом семенного мате-

риала, который достигает 25...30%. При обоих способах посева семена практически не заделываются, при этом определенная часть таких семян после появления всходов всплывает и волнобоем уносится на край чека.

Поэтому работа, посвященная изысканию и обоснованию параметров сеялки для сева риса по воде, актуальна и имеет важное народнохозяйственное значение.

Цель исследований. Выбор типа рабочих органов сеялки для сева риса по воде и обоснование их основных параметров, обеспечивающих надежную работу, минимальную неравномерность посева и лучшую выровненность колеи.

Объект исследования. Технологический процесс сева риса по воде и посевной агрегат, состоящий из центробежного разбрасывателя, следозаделывателя и трактора МТЗ-82Р.

Постановка задачи. На основании анализа центробежных разбрасывателей сыпучих материалов и сеялок для сева риса по воде, применяемых в сельском хозяйстве отечественного и зарубежного производства, а также научно-исследовательских работ выбрано основное направление теоретических и экспериментальных исследований.

Для достижения поставленной цели в задачу исследований были включены: изучение физико-механических свойств семян риса в зависимости от влажности; изыскание наилучшего типа роторного разбрасывающего аппарата для разбросного сева риса по воде; разработка теоретических предпосылок к выбору типа и основных параметров центробежного аппарата; проведение экспериментальных исследований по обоснованию параметров центробежного аппарата, подающего устройства (с ворошителям и высевным окнами) и выбор типа следозаделывателя колеи трактора МТЗ-82Р; определение экономической эффективности разработки.

Методика исследований. При теоретических исследованиях движения семян риса по центробежному аппарату использовались основные положения теоретической и аналитической механики. Результаты экспериментальных исследований обработаны методом математической статистики, а основные параметры центробежного аппарата обоснованы методом математического планирования экспериментов. Для определения неравномерности посева семян риса разработана методика, которая отличается от существующей тем, что противни выполнены в виде бездонного лотка, снизу которых стелится тканевый материал (буз), обеспечивающий посадку семян без отскокивания. Результаты опытов обрабатывались по ГОСТ 70.1.78 "Машины для внесения минеральных удобрений известковых материалов и гипса. Программа и методы испытаний". Экономическая эффективность результатов исследований рассчитана в соответствии с ГОСТ 23728-79-23730-79 "Тех-

нина сельскохозяйственная. Методы экономической оценки" и нормативно-справочным материалам.

Научная новизна. Выведены аналитические зависимости для определения параметров нижнего и верхнего дисков предлагаемого центробежного разбрасывающего аппарата и их взаимного размещения. Получена формула для определения скорости семян в момент слода с конического диска с вершинами вниз и вверх. Предложена общая формула для определения дальности полета семян риса, соседних с рабочими поверхностями дисков. Разработана схема сеялки, состоящая из разбрасывателя и следозаделывателя, выполненных в виде одного устройства. Новизна технического решения предлагаемого аппарата защищена авторским свидетельством СССР на изобретение № 1605974.

Практическая ценность. Предложен рабочий орган для разбрасывания сыпучих материалов, обеспечивающий минимальную неравномерность посева семян риса. По результатам теоретических и экспериментальных исследований разработан макетный образец машины для сева риса по воде, использование которого позволяет уменьшить неравномерность посева семян, нормы высева и затраты труда по сравнению с существующими способами сева.

Реализация результатов исследований. По результатам исследований разработаны исходные требования, предъявляемые к сеялке для сева риса по воде. Результаты исследований переданы НИИСП (сельхозмаш (г. Запорожье)).

Посев риса в 1988...1989 гг. осуществлен на площади 30 га в экспериментальном хозяйстве УзНИИР.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на Ученом Совете УзНИИМЭ в 1985...1990 гг. и на научно-практической конференции "Механизация трудоемких производственных процессов в зоне хлопководства" в УзНИИМЭ (1993 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них одно авторское свидетельство.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, обзора выводов, списка литературы и приложений. Содержание изложено на 122 страницах машинописного текста, включает 63 рисунка и 10 таблиц. Список литературы включает 98 наименований источников, в т.ч. на иностранном языке 4.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В введении обоснована актуальность работы и сформулированы цели и задачи исследований.

В первой главе "Состояние вопроса и задачи исследований" изложен краткий анализ существующих способов и средств механизации сева риса, а также дан обзор существующих рабочих органов центробежного типа, машин для внесения минеральных удобрений и сева риса. Установлено, что для сева риса по воде наиболее приемлемым является навесной разбрасыватель минеральных удобрений МВУ-0,5А. Однако этот разбрасыватель не обеспечивает исходных требований по неравномерности рассева и поурожайности семян.

Исследованию процесса разброса минеральных удобрений и риса посвящены работы Василенко П.М., Кушилкина Б.А., Якименко Ю.И., Скользая В.А., Тильного С.А., Карбаницкого А.П., Залесского Д.М., Волкова В.А., Румянцев И.В., Назарова С.И., Хисни Ю.М., Фаилова Н.Б. и др. Для выполнения технологического процесса сева риса по воде разбрасывателем МВУ-0,5А, который входит в комплекс машин для возделывания риса, необходимо обеспечить прямолинейность и стабильность движения, равномерный рассев и заделку колеи трактора. На основе литературного обзора и предварительных исследований нами сделано предположение, что целесообразно разбрасыватель устанавливать на следозаделыватель, выполнив их единым устройством, так как в этом случае из-за снижения нагрузки на задние ведущие колеса трактора уменьшается глубина колеи, а с другой стороны улучшается процесс ее заделки. Такой вариант (рис. 1) семян испытывался в хозяйственных условиях.

Во второй главе. "Физико-механические свойства семян риса" приведены результаты экспериментов по изучению размерных и массовых характеристик как сухих, так и увлажненных семян, динамике увлажнения и сушке высеваемых семян и влияния влажности на сыпучесть семян риса сорта "Авангард" наиболее распространенного в зонах Средней Азии.

Результаты исследований показали, что семена риса "Авангард" при влажности 40% увеличиваются по длине, ширине и толщине соответственно на 0,5, 5,07 и 4,68%. Вес семян увеличивается в пределах 20...23%.

Процесс увлажнения, то есть поглощение воды семенами, продолжается до 25 часов. Установлено, что семена риса при влажности 40% восстанавливают сыпучесть. Для этого необходимо просушить семена риса в течение 4 часов.

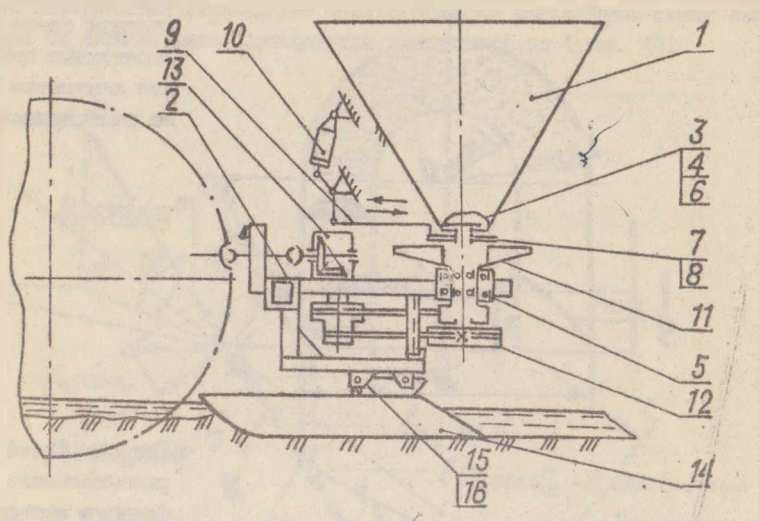


Рис. 1. Схема сеялки в агрегате с трактором МТЗ-62Р.

1- бункер; 2- рама; 3- высевные окна; 4 - вал; 5 - контрпривод;  
6 - ворошитель; 7,8 - поворотные диски; 9 - тяга; 10 - гидроцилиндр;  
II - центробежный аппарат; 12 - привод; 13 - редуктор; 14 - следо-  
заделыватель; 15, 16 - шарнирное соединение.

В третьей главе. "Теоретические исследования рассева семян риса предлагаемым центробежным аппаратом" сделан анализ процесса разбрасывания семян центробежным аппаратом и установлена закономерность рассева, а также найден путь снижения неравномерности рассева. Обоснованы параметры верхнего и нижнего дисков ярусного центробежного аппарата.

Закономерность рассева семян риса центробежным аппаратом и пути снижения неравномерности рассева. Известно, что однороторным центробежным аппаратам присуща естественная неравномерность, то есть в середине ширины рассева имеется впадина, характеризующая этот недостаток (рис. 2).

С целью устранения неравномерности высева разработан рассеивающий рабочий орган, который состоит из верхнего и нижнего дисков (рис.3).

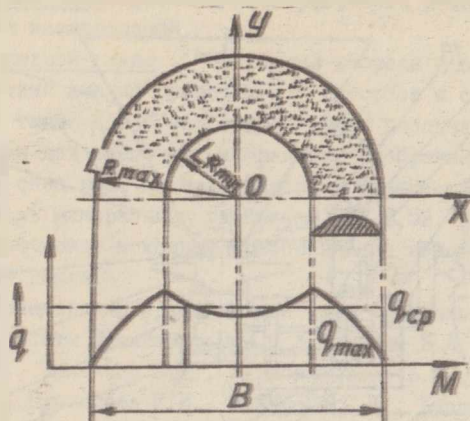


Рис. 2. Схема распределения семян риса однокоротормым центробежным аппаратом по ширине разбрасывания.

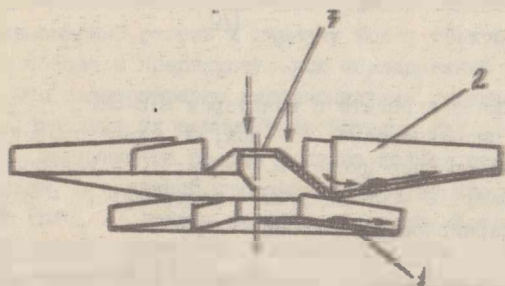


Рис. 3. Схема экспериментального центробежного аппарата.

Предлагаемый центробежный аппарат работает следующим образом. На вращающуюся поверхность конуса-растекателя 3 поступают семена риса, затем лопасти верхнего диска 2 увле-

кают их, и за счет центробежной силы выбрасывают наружу, образуя кольцевой рассев радиусами  $L_{Rmax}$  и  $L_{Rmin}$ . При этом верхним диском засеивается кольцевая зона радиусом  $L_{Rmax} - L_{Rmin}$ , семена сошедшие с верхнего диска не попадают в зону, описанную радиусом  $L_{Rmin}$ . Эта зона засеивается семенами, сошедшими с нижнего диска. На нижний диск 1 семена риса поступают через входное отверстие конуса-растекателя 3, выполненного в виде усеченного конуса. Этот диск также осуществляет кольцевой рассев семян риса, заполняя незасеянную верхним диском 2 зону при условии:

$$L_{Rmin} = L_{Tmax} \quad (1)$$

где  $L_{Rmin}$  - минимальная дальность полета семян, сошедших с верхнего диска, м;

$L_{T \max}$  - максимальная дальность полета семки, совпадающая с длиной диска, м.

Движение семки по поверхности конического диска с вершиной вниз. Для определения параметров движения семки рассмотрим схему сил, действующих на семку риса, движущуюся вдоль поверхности (рис. 4).

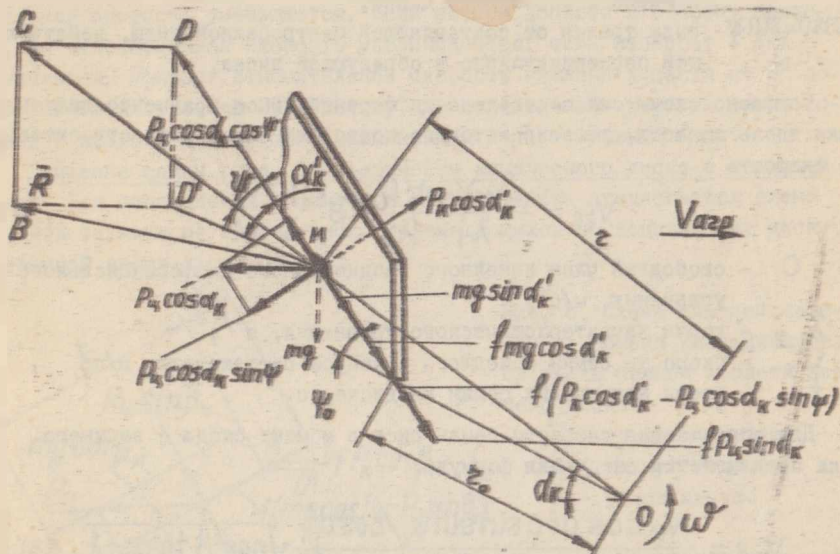


Рис. 4. Схема сил действующих на семку риса, движущуюся вдоль поверхности верхнего диска.

На семку риса массой  $m$ , действуют следующие силы:

- $mg$  - сила тяжести;
- $mg \sin \alpha'_k$  - составляющая силы тяжести, направленная к центру диска;
- $mg \cos \alpha'_k$  - составляющая силы тяжести, направленная перпендикулярно к плоскости диска;
- $f mg \cos \alpha'_k$  - сила трения от силы тяжести;
- $P_k \cos \alpha'_k$  - сила инерции от ускорения Корюхица, действующая перпендикулярно плоскости поверхности и направленная в противоположную сторону вращения диска;
- $f P_k \cos \alpha'_k$  - сила трения от проекции силы инерции Корюхица;

- $P_{ц} \cos \alpha_k$  - центробежная сила;  
 $P_{ц} \cos \alpha_k \cos \psi$  - составляющая центробежной силы, действующая вдоль лопасти;  
 $P_{ц} \cos \alpha_k \sin \psi$  - составляющая центробежной силы, действующая перпендикулярно к образующей диска;  
 $f P_{ц} \cos \alpha_k \sin \psi$  - сила трения от составляющей центробежной силы, действующей перпендикулярно к образующей диска.

Согласно схеме сил составлено дифференциальное уравнение движения семян вдоль лопасти, решение которого позволило определить относительную скорость

$$V_{\xi \delta} = \frac{\lambda_1 V_k + C}{\lambda_1 - \lambda_2} e^{\lambda_1 t}, \quad (2)$$

где  $C$  - свободный член линейного неоднородного дифференциального уравнения, м/с<sup>2</sup>;

$\lambda_{1,2}$  - корни характеристического уравнения, с<sup>-1</sup>;

$V_k$  - скорость семян соедшего с конуса-растекателя, м/с;

$t$  - время нахождения семян на диске, с.

Для определения скорости семян риса в момент схода с верхнего диска предлагается следующая формула:

$$V_{\alpha \delta} = \frac{V_{\omega} \cos \arcsin \sin \psi_1 / \cos \alpha'_k}{\sin [\delta \pm \arcsin \sin \psi_1 / \cos \alpha'_k]} \sqrt{\cos^2 \delta \operatorname{tg}^2 \alpha'_k + 1}, \quad (3)$$

где  $\alpha'_k = \arcsin \sin \alpha \cos \psi$  - угол подъема вектора относительной скорости; град;

$V_{\omega}$  - переносная скорость; м/с;

$\alpha_k$  - уклон диска, град.

Когда лопасти наклонены в сторону вращения знак (+), если наоборот (-).  
Здесь угол  $\delta$  определяется по формуле:

$$\delta = \operatorname{arctg} \frac{V_{\omega} + V_{\xi \delta} \sin \psi_1}{V_{\xi \delta} \cos \psi_1 \cos \alpha_k}. \quad (4)$$

Здесь значение угла  $\psi_1$  можно найти следующей формулой:

$$\psi_1 = \operatorname{arccos} \frac{1}{r} \sqrt{r^2 - r_0^2 \sin^2 \psi_0}, \quad (5)$$

где  $\psi_0$  - начальный угол установки лопасти, град;  
 $r_0$  - радиус конуса-растекателя, м;  
 $r$  - текущий радиус диска, м.

Расчеты показали, что с увеличением уклона диска  $\alpha_k$  относительная скорость уменьшается. Если наклон лопасти в сторону вращения, то относительная скорость увеличивается, если наоборот - она уменьшается. Прирост относительной скорости наклона лопасти от  $0^\circ$  до  $+10^\circ$  составляет около 3%. Поэтому для определения скорости семян сошедших с нижнего диска, принимаем наклон лопасти равным нулю.

Движение семян риса по поверхности конического диска с вершиной вверх. Для определения параметров нижнего диска предлагается схема сил, действующих на семена риса, перемещающихся по коническому диску с вершиной вверх (рис. 5).

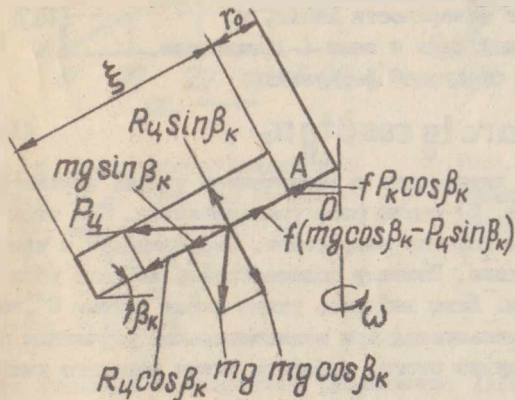


Рис. 5. Схема сил действующих на семена риса движущихся вдоль прямой лопасти нижнего диска:

$\xi$  - длина лопасти;  
 $r_0$  - радиус подачи;  
 $\beta_k$  - уклон диска.

Относительная скорость движения семян риса вдоль лопасти определяется следующей формулой:

$$V_{\xi} = \left[ \frac{r_0}{\cos \beta_k} + \frac{g(\sin \beta_k - f \cos \beta_k)}{\omega^2 \cos \beta_k (\cos \beta_k + f \sin \beta_k)} \right] \cdot \left[ \frac{\lambda_1 \lambda_2 (e^{\lambda_1 t} - e^{\lambda_2 t})}{\lambda_2 - \lambda_1} \right], \quad (11)$$

где  $\lambda_{1,2}$  - корни характеристического уравнения,  $c^{-1}$ ;  
 $g$  - ускорение свободного падения;  $m/c^2$ ;  
 $\omega$  - угловая скорость;  $c^{-1}$ ;  
 $t$  - время нахождения семян на диске, с;  
 $f$  - коэффициент трения семян по металлу.

Для определения скорости семян риса в момент схода с нижнего диска предлагается следующая формула:

$$V_{\alpha} = \frac{V_{\alpha}}{\sin \delta} \sqrt{\cos^2 \delta \cdot \operatorname{tg}^2 \beta_k + 1}, \text{ здесь } \delta = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{V_{\alpha}}{V_1 \cos \beta_k} \quad (7), (8)$$

Для определения дальности полета семян риса, совмещен с поверхностью верхнего и нижнего дисков, предлагается общая формула в следующем виде:

$$L_{\alpha, r} = K_R \delta n \left[ 1 + \frac{K_R V_{\alpha} \cos \alpha_{\alpha}}{g} \left( \sqrt{V_{\alpha}^2 \sin^2 \alpha_{\alpha} + 2gh} \pm V_{\alpha} \sin \alpha_{\alpha} \right) \right], \quad (9)$$

где  $K_R$  - коэффициент нарушения семян риса,  $m^{-1}$ ;

$\alpha_{\alpha}$  - угол между абсолютной скоростью  $V_{\alpha}$  и ее горизонтальной составляющей  $V_{\alpha r}$ , град;

$h$  - высота дисков от поверхности земли, м.

Знак (+) для полета с верхней вниз и знак (-) наоборот.

Угол  $\alpha_{\alpha}$  определяется следующей формулой:

$$\alpha_{\alpha} = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \cos \delta \operatorname{tg} \alpha_k. \quad (10)$$

Из результатов расчета видно, что с увеличением уклона верхнего диска, дальность полета (рис. 6) семян риса увеличивается. При этом расхождение между дальностями полетов возрастает. Это приводит к увеличению неравномерности рассева. Поэтому целесообразно выбрать угол диска по возможности меньшим. Если выбрать уклон диска равным  $0^{\circ}$ , тогда дальность полета семян увеличивается при незначительном улучшении неравномерности рассева. Исходя из этого, выберем уклон верхнего диска равным  $10^{\circ}$ .

Далее рассмотрим зависимость максимальной дальности  $L_{T \max}$  полета семян, совмещен с нижнего диска от его диаметра при различных уклонах (рис. 7).

Анализ результатов показывает, что с увеличением диаметра диска дальность полета увеличивается, а уменьшение уклона диска приводит к уменьшению дальности полета. При этом выберем параметры нижнего диска согласно установленному выше условию (I) следующим образом, т.е. проводим горизонталь равной максимальной дальности  $L_{R \max}$  полета семян, совмещен с верхнего диска. Тогда эквивалентный диаметр нижнего диска находится в точке пересечения прямой дальности полета с проведенной горизонталью.

Обозначение модельного расстояния. Для определения рациональ-

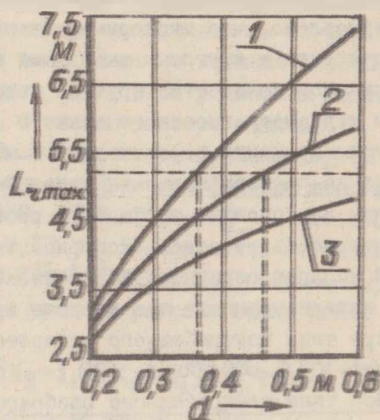
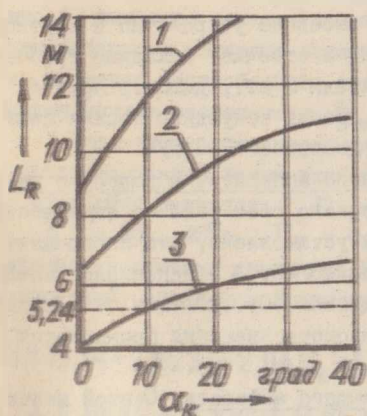


Рис. 6. Зависимость дальности полета  $L_R$  диска от угла наклона  $\alpha_k$  верхнего диска:

- 1 -  $K_n = 0,12 \text{ м}^{-1}$ ;  
 2 -  $K_n = 0,2 \text{ м}^{-1}$ ;  
 3 -  $K_n = 0,39 \text{ м}^{-1}$ .

Рис. 7. Зависимость дальности полета  $L_{\text{max}}$  диска от диаметра  $d$  нижнего диска:

- 1 -  $\beta_k = 0$  град.;  
 2 -  $\beta_k = -5$  град.;  
 3 -  $\beta_k = -10$  град.

ного значения междискового расстояния  $\Delta h$  предлагается следующая формула:

$$\Delta h = h - h_1, \quad (11)$$

здесь  $h_1 = g(e^{K_n L_{\text{max}}} - 1) / 2K_n V_{\text{ок}}^2,$

где  $h_1$  - высота нижнего диска от поверхности земли, м;  
 $h$  - высота верхнего диска от поверхности земли, м;  
 $\Delta h$  - расстояние между дисками, м.

В результате расчета по формуле (II) получено, что  $\Delta h$  при  $0,06 \text{ м}$  и диаметре нижнего диска  $0,38 \text{ м}$  удовлетворяет выше установленному условию.

В четвертой главе "Экспериментальные исследования" описаны модельный образец, методика и результаты экспериментальных исследований.

Влияние частоты вращения подающего устройства и центробежного на повреждаемость семян.

Экспериментом установлено, что висевное устройство с прутковым ворошителем, и круглыми висевными окнами при частоте вращения не более  $200 \text{ мин}^{-1}$  осуществляет подачу семян риса без повреждений. А повреждение семян риса экспериментальным центробежным аппаратом при частоте вращения  $750 \text{ мин}^{-1}$  составило 1%.

Выбор типа подающего устройства.

Установлено, что экспериментальное висевное устройство с прутковым ворошителем и круглыми висевными окнами отвечает исходным требованиям. При этом количество прутков ворошителя 2 шт., диаметр прутка 6...8 мм и диаметр висевого окна 60 мм. Тогда секундная подача семян при частоте вращения ворошителя  $150 \text{ м}^{-1}$  достигает 250 г/с.

Влияние частоты вращения центробежного аппарата на качество рассева. Одним из основных требований разбросного сева риса по воде является равномерность рассева. Экспериментами установлено, что пневмоцентробежный аппарат серийного разбрасывателя МВУ-0,5А обеспечивает минимальную неравномерность при частоте вращения  $750...800 \text{ мин}^{-1}$ . Поэтому для выбора типа центробежного аппарата частота вращения принимается в пределах  $750...800 \text{ мин}^{-1}$ .

Выбор типа центробежного разбрасывающего аппарата. С этой целью нами был изучен процесс разбрасывания семян риса следующими устройствами: 1 - пневмоцентробежный аппарат серийного разбрасывателя МВУ-0,5А с гиперболической крышкой-диском; 2 - пневмоцентробежный аппарат лабораторно-полевой установки с конической крышкой-диском; 3, 4 - конический аппарат с вершиной вниз и наоборот; 5 - ярусный аппарат.

Установлено, что минимальная неравномерность при минимальном перекрытии смежных проходов достигается при рассеве семян риса коническим аппаратом в вершиной вниз. Однако характер рассева коническим аппаратом не исключил впадину, имеющуюся в середине ширины рассева. Поэтому для дальнейшего исследования выбран ярусный аппарат, верхняя часть которого состоит из конического диска с вершиной вниз.

Изучение влияния установки отражателя на асимметричность рассева семян риса. Для устранения асимметричности рассева найден коэффициент асимметричности отражателя:

$$K = \frac{\alpha_{\text{лев}}}{\alpha_{\text{пр}}}, \quad (12)$$

где  $\alpha_{\text{лев}}$  - угол между левым концом отражателя и осью X;  
 $\alpha_{\text{пр}}$  - угол между правым концом отражателя и осью X.

Эксперименты показали, что для получения симметричного рассева

необходимо установить отражатель в следующем порядке: угол между левым концом отражателя и осью  $X$  равен  $39...41^\circ$ , а угол между правым концом отражателя и осью  $X$  равен  $25...27^\circ$ .

Оптимизация параметров высевачего аппарата. На основе априорной информации и поисковых экспериментальных исследований установлено, что на качество посева семян риса при расбрасывании их верхним диском центробежного аппарата верхней вниз основное влияние оказывает частота вращения центробежного аппарата  $\Pi$ , угол установки лопасти  $\psi_0$ , уклон конуса-раскателя  $\delta_k$  и эксцентриситет подачи  $\Gamma_{\Pi}$ .

Для оптимизации перечисленных параметров применен метод математического планирования экспериментов. При этом факторы варьировались в следующих пределах:  $\Pi = 750...850 \text{ м}^{-1}$ ;  $\psi_0 = -5...+5^\circ$ ;  $\delta_k = 35...45^\circ$ ;  $\Gamma_{\Pi} = 0...0,130 \text{ м}$ . В результате математической обработки опытных данных на ЭВМ "Robotron-1715" получено уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс посева семян риса:

$$\hat{Y} = 16,74 - 2,82x_1 - 2,04x_2 - 1,86x_3 - 1,09x_4 + 1,71x_1^2 + 0,53x_1x_3 + 4,69x_2^2 + 2,1x_3^2 + 0,66x_3x_4 + 3,39x_4^2, \%$$

По уравнению регрессии были определены рациональные параметры центробежного аппарата. Решение этой задачи показало, что при

$\Pi = 766 \text{ м}^{-1}$ ,  $\psi_0 = 0 \text{ град.}$ ;  $\delta_k = 40 \text{ град.}$ ;  $\Gamma_{\Pi} = 0,076 \text{ м}$  обеспечивается минимальная неравномерность посева, равная 15,19%.

Изучение неравномерности посева семян риса в зависимости от диаметра нижнего диска дуэсного центробежного аппарата. После оптимизации параметров верхнего диска впадища, имеющаяся в середине ширины посева не выровнялась, т.е. в середине ширины посева имеется пониженное место (рис. 8, поз. 2). Для устранения этого было предложено установить второй диск на нижнем уровне относительно первого.

При норме посева верхнего (170 кг/га) и нижнего (20 кг/га) дисков неравномерность составляет 12,8%. А пониженное место, имеющейся в середине ширины посева выровнялось в достаточной степени (рис. 8, поз. 3). При этом диаметр нижнего диска должен быть в пределах 0,35...0,4 м.

Выбор типа следозаделывателя и изучение его основных параметров. Выбран тип следозаделывателя, который состоит из двух "V" образных секций понтонного типа. Они соединены между собой при помощи поперечных швеллеров. Кроме этого, они соединены дополнительно снизу опорными

пластинами, которые увеличивают обтекаемость следозаделывателя. Расстояние между секциями равно 400 мм, угол обхвата секций  $60^\circ$  и ширина следозаделывателя 3,0 м. Следозаделыватель обеспечивает широкость колеи до  $\pm 4$  см.



Рис. 8. Характер распределения семян риса по ширине разбрасывания: 1 - серийным центробежным аппаратом; 2 - экспериментальным без нижнего диска; 3 - экспериментальным с нижним диском.

Разработка способа движения посевного агрегата. В практике доказано, что расположение рисовых чеков не позволяет входа в чек и выхода из чека из произвольных сторон. С учетом этого разработана схема черпачно-бесплевого способа движения, обеспечивающая вход и выход агрегата с одного угла чека.

В пятой главе «Результаты производственных испытаний усовершенствованной схемы для сева риса по воде и экономическая эффективность ее применения» приводится расчет экономической эффективности сеялки с рекомендуемой рабочей органам. При использовании агрегата для сева риса по воде получена средняя прибавка урожая 3 ц/га и экономия семян 30 кг по сравнению с посевом по суху.

Результаты расчетов показывают, что с учетом повышения урожая риса, экономическая эффективность равна 4580 руб. на одну машину в год.

## Общие выводы и рекомендации

1. Наиболее прогрессивной технологией производства риса является проведение предпосевной обработки и сева риса в затопленных водой чеках. При этом оросительная норма воды уменьшается на 30% за счет лучшей выравниваемости поверхности почвы и снижения вертикальной фильтрации.

2. Посев риса в чеках, затопленных водой, возможно осуществить разбрасывателем минеральных удобрений МВУ-0,5А оснащенный предлагаемым центробежным аппаратом.

3. Минимальная неравномерность достигнута путем выполнения центробежного аппарата, состоящего из нижнего и верхнего дисков, вращающихся на одной оси, основные параметры которых следующие: диаметр основания конуса-растекателя 0,24 м; уклон 40 град; эксцентриситет подачи семян на диск 0,075 м; уклон верхнего диска 10 град.; уклон нижнего диска 0 град.; угол установки лопасти дисков 0 град.; диаметр верхнего и нижнего дисков соответственно 0,6 и 0,35...0,40 м; частота вращения центробежного аппарата 750 мин<sup>-1</sup>; междисковое расстояние 0,05 м.

4. Надежность работы посевного агрегата достигается путем объединения разбрасывателя семян со следозаделывателем колес трактора, что улучшает управляемость агрегата и ликвидирует разгрузку передних колес трактора без снижения равномерности высева и заделки следов трактора, равномерность которой составляет  $\pm 0,04$  м.

5. Посев риса предлагаемым агрегатом обеспечивает прибавку урожая минимум 3 ц/га при норме высева 200 кг/га против 230 кг/га по сравнению с посевом по суху, а по сравнению с ручным посевом по воде прибавка урожая составляет 5...6 ц/га.

6. Экономический эффект от внедрения результатов исследований составляет (в ценах начала 1992 г.) 4680 руб. в год.

Дальнейшие исследования необходимо проводить в направлении универсализации применения разработанной сеялки.

Основные содержания диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Саликов Н.К., Курбанов Б.У., Тураев Б.Т. Механизированный сев риса по воде - Сельское хозяйство Узбекистана, Ташкент, 1987, № 3, С. 39...40.

2. Саликов Н.К., Ачиладиев Ш., Тураев Б.Т. Технология и комплекс машин для предпосевной обработки рисовых чеков по воде - Сельское хозяйство Узбекистана, Ташкент, 1989 №3 С. 33...34.

3. А.с. 1605974 СССР МКИ А 01 С 7/16. Рабочий орган для разбрасыва-

вакни сикучиқ материаллар *Саликов Н.К., Тураев Б.Т., Шакиров К.Т./*.  
Ошубх. в Б.И. 1990. - § 42.

4. Тураев Б.Т. Изучение процесса сева риса по воде икекцентро-  
бекини разбрасывающим аппаратом. В кн.: Механизация сельскохозяйствен-  
ных процессов при возделывании хлопковых культур. - Ташкент, 1969.  
Тр. САМЭ, вып. 32 - С. 39...41.

5. Саликов Н.К., Тураев Б.Т. Оптимизация параметров центробежного  
аппарата сеялки для сева риса по воде. В кн.: Идентификация и оптими-  
зация машинных процессов возделывания хлопковых культур.- Ташкент,  
1991. Тр. САМЭ, вып. 33. - С. 82...86.

6. Тураев Б.Т. Изучение некоторых параметров сеялки для сева риса  
по воде. В кн.: Идентификация и оптимизация машинных процессов воз-  
делывания хлопковых культур.- Ташкент, 1991. Тр. САМЭ, вып. 33. -  
С.91...96.

7. Тураев Б.Т. Изучение технологического процесса сева риса по во-  
де. В кн.: Механизация трудовых производственных процессов в зоне  
хлопководства.- Ташкент, 1992. Материалы научно-практической конферен-  
ции. - С. 89...91.

#### СУВА ВОЛИ ЭКИЧИ СЕВКА ЛИЧАНЛАРИНИ АСОСЛАВ

ТУРАЕВ БОКАДИР ТУРКАНОВИЧ

Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги механизациялаш ва электрали-  
зация институти - Ўзбекистон. 1993

#### И Ш И Н Г Т А Ф С И Я

Сува воли экичи москитиралган БРУ-0,5 ўғит белгичлиги хўжалиқ  
савозлари туви қўралиди, бу машина агрономлик талабга жавоб бермайди.  
Будан ташқари, трактор лиши техникаларни конструкцияларни таъминлар  
эки агрегатини қишлоқ хўжалигида кенг тарқаб экичи турик бўлиб қол-  
мади. Ўқридаги шикоятларни бағтираф қилиш мақсадида оқиб бориغان  
лиши қишлоқларни таъминлади, марказдан қочиб туш асосда шикоятлар  
мақсуд сочуми шикоят ва поштон мақсадида из техникаларни яратди.  
Уларнинг асосий ўқриларни ҳам назарий, ҳам таърибий булар билан  
асослади.

Савознинг эки мақбул талаблари қўридагича: сочуми шикоятнинг  
айлими сони  $750 \text{ мин}^{-1}$ ; Ўқри сочуми асосининг диаметри 0,24 м; шикоят

40 градус; уруғларни ташлаш эксцентрис тети 0,075 м; иқори ва пастки дискларнинг қиялиги тегишлича 10 ва 0 градус; иқори ва пастки дискларнинг диаметри тегишлича 0,6 ва 0,35...0,40 м; дисклар орасидаги масофа 0,05 м.

Таклиф этилаётган сочувчи аппарат уриштирилган МВУ-0,5А ўғит сепгич ва из текислагични умумий рама орқали бирлаштириб МТЗ-82Р трактори билан сув боштирилган шолিপояда толи экиладанда гектарилан камиде 3 ц қўшича ҳосил олиш ва 30 кг уруғли; шолини тежаб қолиш мумкин эканлиги тажрибада таъдиқланди.

Сеялқанинг иқтисодий самараси Яилига 4680 сўмини (1992 йил бовидаги нархларда) ташкил этди.

The study parameters of planter  
for sowing rice seeds on plot with water.

Turaev Bokhadir Tirkashovich

Uzbek research institute of mechanization and  
electrification of agriculture, Yangiyul.

#### Abstract

The work gives results of research the performance parameters of apparatus for rice planter, which sowing seeds by centrifugal sprader on plots with water, and device for levelling tractors trace of MTZ-82R. The apparatus has two rotate disks (lower and conic upper) with impeller blades. The planter has common frame with leveling device. The work contains the solution of differential equation of scatter of seeds and determination distance between disks. The theoretical inferences has been confirmed by practice.

Optimal parameters of apparatus is next:

diameter of lower disk	-	0,35...0,4, m;
diameter of upper disk	-	0,6 m;
distance between disk	-	0,05 m;
grade of upper disk	-	10 grad;
grade of lower disk	-	0 grad;
rotational speed of disks	-	750 m/;

The planter makes available increasing of crop at 3 centner/ha and saves 30 kg seeds.

The annual income from one machine is 4680 roubles of 1992 year.

*Turaev*