

**УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (УЗМЭИ)**

На правах рукописи

УДК.631.354.02.

ШАВАЗОВ КАДИРЖОН АЧИЛОВИЧ

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К
ЗЕРНОУБОРОЧНОМУ КОМБАЙНУ ДЛЯ
РАЗБОРКИ ЗАСТОГОВАННОЙ
ХЛЕБНОЙ МАССЫ**

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

Январь - 2004

Работа выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИИСХ).

- Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент Абдиллаев Т.А.
- Официальные оппоненты:
- доктор технических наук, профессор Исманов М.А.
 - кандидат технических наук, старший научный сотрудник Шокиров К.Т.
- Ведущая организация - «БМКБ-Агромаш»

Защита диссертации состоялась 26 мая 2004 г. в 15⁰⁰ часов на заседании специализированного совета К 020. 01.01 при Узбекском научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (УзМЭИ).

Адрес: 70284, Ташкентский вилоят, Янгйульский туман, п/в Гудбагор-1, УзМЭИ.

С диссертацией, написанной на узбекском языке, можно ознакомиться в библиотеке УзМЭИ.

Автореферат разослан 28 апреля 2004 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор технических наук, проф.



А. ТУЖАКОВ

Общая характеристика диссертации

Введение. Уборка зерновых в Узбекистане проводится в наиболее жаркий и сухой летний период и длится 30...40 дней, из-за чего наблюдается рост естественных потерь части урожая. При прямом комбайнировании пересохшего хлеба происходят повышенные потери зерна на жатке. Суммарные потери превышают агротехнические нормы в несколько раз.

Применяемая в сельскохозяйственном производстве раздельная уборка колосовых культур способствует снижению потерь зерна, повышению полноты уборки массы, пригодной в качестве корма и сокращению периода уборки. В условиях Узбекистана, где развиты небольшие дехканские и фермерские хозяйства, наиболее перспективным является применение многофазного способа уборки колосовых культур, который включают следующие операции: сквашивание хлеба в период восковой спелости; вывоз его за пределы поля и скирдование; стационарно обмочачивание хлеба. Из-за отсутствия разборщика скирды комбайн загружается хлебом вручную. Поэтому, загрузка оказывается прерывистой и неравномерной, что снижает эффективность работы комбайна. Для обеспечения механизированной загрузки комбайна из скирды нами разработана конструкция разборщика, который навешивается на комбайн вместо жатки. Устройство защищено предварительным патентом № 5144 Республики Узбекистан. Его применение обеспечивает рациональную загрузку молотильного аппарата комбайна и повышает его производительность.

Цель исследования. Сокращение потерь зерна за счет внедрения многофазного способа уборки в условиях Узбекистана и механизированной разборки заготовленной хлебной массы и подачи ее в молотильное устройство комбайна.

Задачи исследования являются:

- разработка конструкции и технологического процесса навесного разборщика заготовленного хлеба;
- научное обоснование основных параметров разборщика;
- оценка показателей его работы в лабораторных и полевых условиях;
- экономическая оценка внедрения разборщика заготовленной хлебной массы.

Найти работы заключается в:

- разработке технологического процесса работы разборщика стога стеблей, навешиваемого на зерноуборочный комбайн;

-составлении дифференциальных уравнений движения хлебной массы, захваченной барабаном разборщика, решение которых позволило определить рациональный режим технологического процесса приспособления;

-определении допустимой скорости [V] извлечения стебля из стога;

-обосновании параметров барабана, пальцев и сьемника стеблей барабана разборщика.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Теоретические исследования технологического процесса разборщика стогов могут быть использованы в других отраслях растениеводства. Практической значимостью результатов исследований является возможность снижения потерь зерна до 4...5 раз при внедрении рекомендуемой технологии уборки.

Реализация результатов. Разработанный разборщик стога испытывался на уборке урожая пшеницы на полях учебно-опытного хозяйства ТИИМСХ, в хозяйствах Бахмалского и Галлааряльского туманов Джизакского вилоята. Параметры разработанного приспособления к зерноуборочному комбайну приняты ОАО «БМКБ-Агротех» для практического использования.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на республиканских научных конференциях «Проблемы механизации и электрификации сельского хозяйства» (Ташкент, 1995г.), «Инженерные проблемы развития рыночной экономики в агропромышленном комплексе» (Ташкент, 1996г.), на международных конференциях «Создание конкурентоспособных машин для сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей» (Ташкент, 1997г.), «Теория машин и инженерные проблемы» (Ташкент, 1998г.), а также на заседаниях кафедры «Сельскохозяйственные машины» ТИИМСХ в 1995...1999 г.г. и научно-технических семинарах по специальности 05.20.01-механизация сельскохозяйственного производства института механики и сейсмостойкости сооружений, ТГТУ, ТИИМСХ, УзМЭИ. За успехи в научных исследованиях по данной теме автор удостоен Государственной стипендии Президента Узбекистана за 1999 год.

Публикации. Основное содержание диссертации изложено в 16 опубликованных работах и в предварительном патенте № 5144 Республики Узбекистан.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, списка использованной литературы из 85 названий и приложения. Диссертация изложена на 160 страницах машинописного текста, содержит 22 рисунка, 13 таблиц.

Содержание диссертации

Во введении приведено обоснование темы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, цель и задачи исследований, отражена научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Потери зерна при уборке зерновых и меры по их устранению» дается анализ предшествующих исследований по уменьшению потерь части урожая зерновых при его уборке комбайнами по различным технологиям. Показано, что во многих странах, где климатические условия неблагоприятны, успешно используется технология уборки, когда хлеб скашивают в период восковой спелости, тут же вывозят его за пределы поля на специализированный ток и складывают в виде стогов, которые сушат искусственным способом, а затем обмолачивают на стационарных молотилках. Эта технология условно названа многофазной.

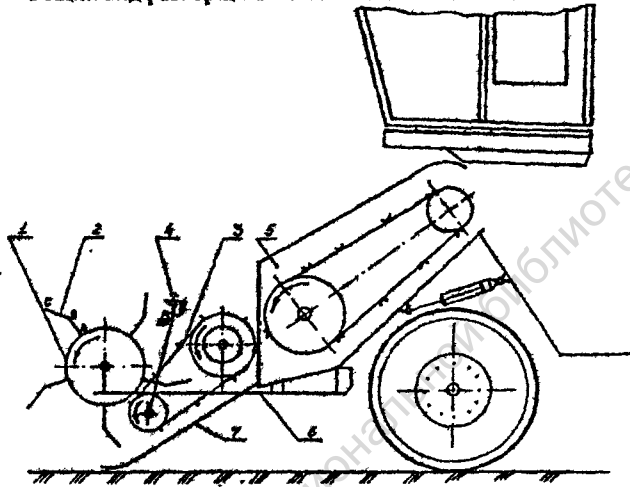
В Узбекистане же повсеместно применяется прямое комбайнирование зерновых. Комбайновый парк республики позволяет уборку завершить сравнительно быстро, за 30...40 дней в июне-июле. Но сухой и жаркий климат быстро приводит хлеба в состояние, когда растут естественные, а также механические потери части урожая, зачастую семена сорных трав также успевают полностью созреть и осыпаться. Поэтому и в Узбекистане целесообразно применение видоизмененной многофазной технологии, которая должна включать кошение хлеба в период восковой спелости, вывоз его за пределы поля и стогование. При сухом и жарком климате стог подсыхает естественным способом. Затем комбайн, снабженный разборщиком стога (вместо жатки) обмолачивает застогованную пшеницу. Применение этой технологии:

- до 4...5 раз уменьшает общие потери зерна;
- позволяет на 15...25 дней раньше освобождать землю для повторных посевов;
- становится возможным более полное использование потенциальной пропускной способности высокопроизводительных комбайнов в регионах с невысокой урожайностью и пересеченным микрорельефом;
- меньше теряется наиболее ценные, с точки зрения кормовых свойств, части биологического урожая.

Показано, что при внедрении многофазной технологии уборки в Узбекистане нет надобности иметь стационарные молотилки, а достаточно механизировать подачу стеблей из стога в наклонную камеру комбайна в требуемом количестве. Поэтому становится целесообразной разработка разборщика стога пшеницы, навешиваемого на комбайн вместо его жатки. Схема такого приспособления приведена на рис.1. Он состоит из барабана 1 с пальцами 2, съёмника 3, регулировочного болта 4, наклонной камеры 5, рамы 6, поддона 7.

Съемник представляет собой пакет шкивов, установленных на едином валу. На шкивы надеты клиновые ремни с шипами.

Общий вид разборщика застогованной хлебной массы



1-барабан; 2-вычерпывающий палец; 3-съемник; 4-регулирующий болт; 5-наклонная камера комбайна; 6-рама; 7-поддон.

Рис.1.

Комбайн подъезжает к стогу с включенным приводом, опускает барабан на хлебную массу. Пальцы отбирают стебли и подводят их съемнику. Съемник, сдвигая вдоль пальцев, снимает стебли, а транспортёр передает их в наклонную камеру комбайна. Меняя подачу и скорость опускания барабана, комбайнер регулирует количество хлебной массы, поступающей в чрево комбайна.

На основе принятой схемы разборщика стога принята рабочая гипотеза, сформулированы цели и задачи исследований.

Во второй главе: «Обоснование параметров разборщика стогов» приведены теоретические исследования по обоснованию параметров и режимов работы предложенного приспособления.

Удовлетворительное протекание технологического процесса разборщика зависит от диаметра и угловой скорости барабана, размеров и формы пальцев, порядка их размещения на барабане и т.д.

В начале контакта барабана со стеблями стога нужно, чтобы стебли не выскальзывали с поверхности его пальцев. Поэтому конец пальца должен быть изогнутым вперед. Причем, палец должен быть загнутым по

возможности ближе к направлению абсолютной скорости его концевго торца. Для простоты технологии крепления пальца к барабану, он должен заканчиваться прямолинейным участком. Поэтому палец должен иметь форму, близкую к гиперболической спирали. Но для упрощения изготовления принято целесообразным использование изогнутого двухступенчатого прямого пальца.

До того момента, когда ступень АВ пальца (рис.1) займет горизонтальное положение, стебли будут в основном вытягиваться из стога. После горизонтального положения АВ стебли начнут скользить по ступени ВС в сторону барабана. Скорость вытягивания стебля из стога, т.е. окружная скорость конца пальца не должна превышать некоторую допустимую величину, когда стебель начнет разрываться, т.е. должно быть $V_0 < [V]$. Из этих условий угловая скорость барабана должна быть

$$\omega_0 < \frac{[V]}{r}, \quad (1)$$

где r – радиус барабана, м.

Для обеспечения расчетной секундной подачи Q хлебной массы в молотильное устройство число пальцев должно быть:

$$n = \frac{2\pi Q}{\omega_0 q_0}, \quad (2)$$

где q_0 – захватывающая способность одного пальца, кг.

Основанием барабана служит цилиндрическая труба с радиусом r_n , на котором установлены пальцы. Для предотвращения замыкания основания пальцев барабана стеблями и облегчения съема стеблей с пальцев его радиус определен из условия

$$r_n \geq \frac{L + \Delta}{2\pi}, \quad (3)$$

где L – длина стеблей, м.

Δ – необходимое превышение длины окружности основания барабана по сравнению с длиной стебля, м.

Диаметр барабана по концам пальцев

$$D = 2\sqrt{(r_n + l_1)^2 + l^2} + 2(r_n + l_1) \cdot l \cos \alpha, \quad (4)$$

где, l_1 – длина радиальной части пальца, м;

l – длина согнутой части пальца, м;

α – угол отклонения согнутой части от радиального направления, град;

Последующие исследования показали, что при $L=0,30...0,50$ м; $\Delta=9...13$ см; $l_1 = 8...12$ см; $l = 8...12$ см; $\alpha = 15...45^\circ$ необходимо иметь $r = 6,2...10$ см; $D = 48...70$ см;

Длина барабана принята равной ширине наклонной камеры комбайна. Для обеспечения равномерного воздействия пальцев на стебли в стоге, они установлены по правилам трехзаходного винтового поля на шести планках. Шаг винта $t_0 = 600$ мм; диаметр барабана по концам пальцев $D = 680$ мм.

При работе разборщика, пальцы барабана внедряются в стог на величину l_0 , совершают сложное движение: вращаются относительно оси барабана с угловой скоростью ω_0 , а в переносном – поворачивается вокруг оси O поворота наклонной камеры комбайна (рис. 2) со скоростью ω_k . Конец пальца движется согласно уравнения

$$X = (R + r) \cos \varphi_k + r \cos \varphi_0 \quad (5)$$

$$Y = (R + r) \sin \varphi_k + r \sin \varphi_0,$$

где R – радиус поворота оси барабана O_1 вокруг O , м;

φ_k – угол поворота барабана относительно O , град;

φ_0 – угол поворота пальца относительно оси O_1 барабана, град;

$$\varphi_0 = \omega_0 t.$$

Считая $\varphi_0 = i\varphi_k$, ($i = \omega_0/\omega_k$) получаем

$$X = (R + r) \cos \varphi_k + r \cos i\varphi_k \quad (6)$$

$$Y = (R + r) \sin \varphi_k + r \sin i\varphi_k$$

Абсолютная скорость конца пальца

$$V = \omega_0 \sqrt{(R+r)^2 + r^2 i^2 + 2ri(R+r) \cdot \cos(i\varphi_k - \varphi_k)}. \quad (7)$$

За время t движения внутри стога, конец пальца пройдет путь

$$S = \frac{\left[(R+r) + ri \right] + \sqrt{(R+r)^2 + r^2 i^2} \cdot \arccos \left[r - (R_1 - R_1') \right] / r}{2i} \quad (8)$$

Для определения производительности работы пальца по отрыву хлебной массы из стога необходимо знать площадь «стружки», которую в первом приближении можно принять $F = S \ell_0$, где ℓ_0 – глубина внедрения пальца в стог (рис.2).

Схема определения толщины хлебной массы захватываемой пальцами барабана

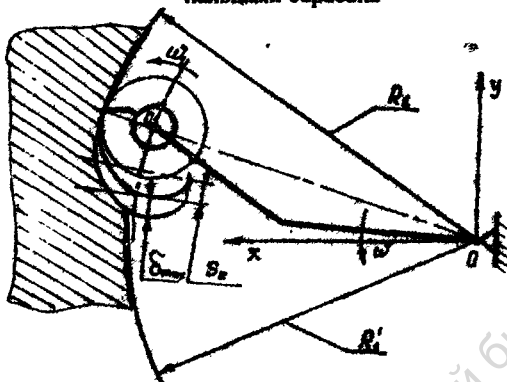


Рис.2

Объем массы, отбираемой пальцем за один проход через стог

$$V_n = \frac{\pi R \ell_0 n_1}{n'} \sqrt{\frac{R_1 - R_2}{r} \left(2 - \frac{R_1 - R_2}{r} \right)} \times \left\{ (R + r) + r l \right\} + \sqrt{(R + r)^2 + r^2 l^2} \cdot \arccos \left[\frac{r - (R_1 - R_2)}{r} \right] \quad (9)$$

Секундный отбор хлебной массы барабаном разборщика

$$q = \frac{\pi \cdot R \cdot \ell_0 \cdot \gamma \cdot n_1 \cdot n_2}{60 n} \cdot \sqrt{\frac{R_1 - R_2}{r} \left(2 - \frac{R_1 - R_2}{r} \right)} \times \left\{ (R + r) + r l \right\} + \sqrt{(R + r)^2 + r^2 l^2} \cdot \arccos \left[\frac{r - (R_1 - R_2)}{r} \right] \quad (10)$$

где ℓ_0 — длина барабана, м.;

n_1 и n_2 — частота вращения барабана и наклонной камеры, мин⁻¹;

n' — число рядов пальцев по окружности барабана, шт.;

γ — плотность хлебной массы в стое, кг/м³.

Получена зависимость секундного отбора хлебной массы от частоты вращения барабана, согласно которой можно определить рациональную частоту вращения барабана разборщика для комбайна.

Для съема стеблей с пальцев установлен съемник (рис.3), представляющей собой бесконечные ремни с зацепами-планками 3, которые сдирают стебли с пальца. Для обеспечения съема стебля П с пальца ВС необходимо, чтобы составляющая $V_{\text{мк}}$ абсолютной скорости V_d зацепа была направлена к концу пальца, т.е. в сторону точку С. При переходе зацепа из положения Д до Д₁ стебель должен полностью сойти с пальца. Приняв стебель П за материальную точку с массой m выведено дифференциальное уравнение его движения вдоль пальца ВС и найдено время t для схода с него.

Схема сил, действующих на стебель, снимаемый с пальца

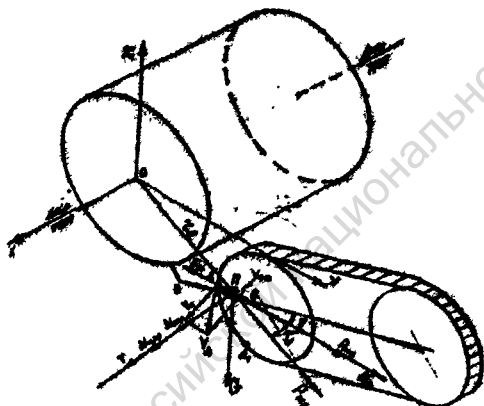


Рис.3.

На материальную точку П действуют:

-сила тяжести $G = mg$;

-центробежная сила $P_{\text{мк}} = m \omega_0^2 (r_0 + y)$;

-Кориолисова сила инерции $N_{\text{кор}} = 2 m \omega \dot{y}$;

-аэродинамическая сила сопротивления воздуха

$$N_{\text{аэ}} = K \rho_x S (V_0 - U)^2;$$

где K - коэффициент сопротивления воздуха;

ρ_x - плотность воздуха;

S - площадь сечения стебля;

U - скорость воздуха.

-сила трения $F_s = f(N_{\text{аэ}} + N_{\text{кор}} + P)$,

где T - сила натяжения стебля;
 f - коэффициент скольжения;
 $N_{\text{аэ}}$ - аэродинамическая сила сопротивления;

Закономерность движения стебля по пальцу получена с помощью уравнения Лагранжа второго рода в виде

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{y}} - \frac{\partial T}{\partial y} = Q_y,$$

где T - кинетическая энергия движущегося стебля; y , \dot{y} - обобщенные координата и скорость движения; Q_y - обобщенная сила.

$$Q_y = \frac{\sum \Delta M}{\delta y} = (P_{\text{НК}} + P_{\text{аэ}} - F_U) = m\omega_0^2(r_0 + y) + P_{\text{аэ}} - 2m\omega_0 y - \kappa \rho_a S V_0^2 f$$

и

$$T = \frac{1}{2} m(\dot{y}^2 + \omega_0^2 y^2)$$

После соответствующих математических преобразований получены уравнения, описывающие движение стебля вдоль пальца, а также его скорости и ускорения

$$y = \frac{\left(2r_0\omega_0^2 + \frac{P_{\text{аэ}}}{m}\right)}{2\omega_0^2\sqrt{2+f^2}} \left[e^{-\omega_0(-f+\sqrt{2+f^2})t} + e^{-\omega_0(f+\sqrt{2+f^2})t} \right]; \quad (11)$$

$$\dot{y} = \frac{\left(2r_0\omega_0^2 + \frac{P_{\text{аэ}}}{m}\right)}{2\omega_0\sqrt{2+f^2}} \left[\left(-f + \sqrt{2+f^2}\right) \cdot e^{-\omega_0(-f+\sqrt{2+f^2})t} - \left(f + \sqrt{2+f^2}\right) \cdot e^{-\omega_0(f+\sqrt{2+f^2})t} \right]; \quad (12)$$

$$\ddot{y} = \frac{\left(2r_0 \omega_0^2 + \frac{P_{\text{сж}}}{m} \right)}{2\sqrt{2+f^2}} \left[\left(-f + \sqrt{2+f^2} \right)^2 \cdot e^{-\omega_0(-f+\sqrt{2+f^2})t} + \right. \\ \left. + \left(f + \sqrt{2+f^2} \right)^2 \cdot e^{-\omega_0(f+\sqrt{2+f^2})t} \right]. \quad (13)$$

Стебель, оказавшийся в точке В перегиба пальца проходит наибольший путь вдоль пальца, скользя по нему.

Для удовлетворительной работы съемника необходимо обеспечить съём стебля с пальца. Пользуясь уравнением (11) находим, что для этого длительность съёма должна быть не меньше $t_0 = 0,035 \dots 0,040$ секунд. За это время палец с барабаном повернется на $\theta = 15^\circ \dots 17^\circ$. Для того, чтобы дальний стебель В был сдвинут до конца пальца, съемник должен повернуться на $\theta = 85^\circ \dots 90^\circ$. Следовательно частота вращения съемника должна быть

$$n_0 = n_0 \frac{\theta}{\theta_0} = 450 \dots 510 \text{ об/мин.}$$

Для проверки правильности теоретических исследований по определению времени t_0 съёма стебля В с пальца, было использовано специальное приспособление. Измерения показали, что движение стебля вдоль участка ВС пальца протекает за $t_0 = 0,044 \dots 0,046$ с, что на 0,002 с больше расчетных. Лабораторные исследования показали, что наилучшие показатели достигаются при $n_0 = 490$ об/мин.

В третьей главе «Методика экспериментальных исследований» освещен порядок и последовательность определения показателей агрофона, показателей состояния застогованной хлебной массы, скошенной в период восковой спелости; показателей потери; критической скорости извлечения стеблей из стога, продолжительности относительного движения стебля вдоль пальца.

В четвертой главе «Результаты экспериментов» приведены данные, полученные в экспериментальных исследованиях и их анализ.

В лабораторных условиях проводились эксперименты по определению захватывающей способности пальцев четырёх форм: 1-я форма в виде гиперболической спирали; 2-я ломаная двухступенчатая; 3-я параболическая; 4-я прямолнейная. Результаты приведены на рис. 4.

Влияние формы пальцев на производительность разборщика

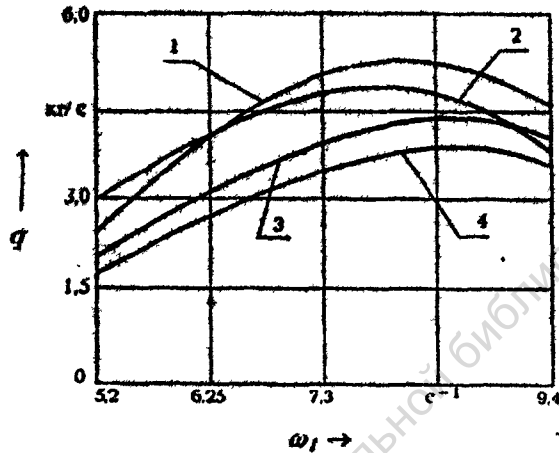


Рис.4.

Максимальный отбор стеблей из стога обеспечили барабаны с пальцами 1-й и 2-й форм при угловой скорости, соответственно, 7,4 и 8,3 рад/с. Поэтому в дальнейших экспериментах, с учетом технологичности изготовления и обслуживания, использованы барабаны с пальцами второго типа.

Шаг установки пальцев в ряду на барабане также влияет на величину отбираемых из стога стеблей пшеницы. Признано, что наилучшие результаты дают пальцы, установленные на барабане с шагом 8...12 см в ряду.

Поставлены активные опыты по методам планирования экспериментов (по плану Хартли-4) с 4-мя переменными факторами (табл.1). Критерием оптимизации являлось количество отбираемых из стога стеблей пшеницы.

Таблица 1

Переменные факторы и их величины

№	Название фактора	Условное обозначение	Уровни факторов			
			Нулевой 0	Верхний +1,0	Нижний -1,0	Граница изменений
1.	Длина пальца, мм	X_1	200	260	140	60
2.	Угол α отгиба пальца, град.	X_2	35°	45°	25°	10°
3.	Число рядов пальцев на барабане	X_3	4	5	3	1
4.	Частота вращения барабана, об/мин	X_4	60	80	40	20

Получено следующее уравнение регрессии, адекватно описывающее изучаемый процесс - количество отбрасываемых стеблей пшеницы из стога:

$$Y_{\text{отб}} = +82,73 - 0,14X_1 - 0,31X_2 + 1,16X_1^2 - 0,39X_1^2 + 0,25X_1X_2 - 0,16X_1X_2 - 0,07X_1X_1 - 0,79X_2X_2 - 0,10X_1X_2 + 0,46X_1^2 + 0,21X_1X_2 + 0,46X_2^2. \quad (14)$$

После соответствующей обработки полученного уравнения регрессии определим рациональные уровни переменных факторов:

$$X_1 = -0,77; X_2 = -0,93; X_3 = 0,99; X_4 = 1,00.$$

Это соответствует длине пальцев $l=154$ мм; углу отгиба $\alpha=26^\circ$, числу рядов пальцев на барабане $n=5$ и частоте вращения барабана $n_1=80$ об/мин.

Планированием эксперимента определены также параметры сьемника стеблей. Использован ОККП (ПФЭ - 2^{n-1}) (табл.2). Критерием оптимизации принята полнота сьемки стеблей с пальцев.

Таблица 2.

Переменные факторы и их уровни

Название фактора	Условное обозначение	Уровни факторов					Шаг варьирования
		Звездное плечо $-a$	Нижний -1	Нулевой 0	Верхний $+1$	Звездное плечо $+a$	
Частота вращения сьемника, об/мин	X_1	423	440	480	520	536	40
Зазор между транспортёром сьемника и основанием пальца, мм	X_2	6	10	25	40	46	15

Получено уравнение регрессии, описывающее адекватно изучаемый процесс:

$$Y'_{\text{отб}} = 95,6 + 1,9x_1 - 1,6x_2 - 2,0x_1x_2 + 1,3x_1^2 - 1,16x_2^2. \quad (15)$$

После соответствующей обработки этого уравнения получены двумерные сечения поверхности отклика, изучая которые пришло, что сьемник стеблей должен вращаться со скоростью 490...500 об/мин, а зазор между основанием пальца и щелем транспортёра следует устанавливать в пределах 15...25 мм.

Проведены также полевые опыты на полях учхоза ТИИМСХ. Определены наступления фазы восковой спелости пшеницы, количества потерь зерна при скашивании хлеба в период восковой спелости, его перевозке, стоговании, обмолоте в стационарном режиме комбайна, а также при уборке по общепринятой технологии проводились по общепринятой методике проведения полевых опытов. Скошенный хлеб складывался в виде стога $5,0 \times 5,0 \times 3,0$ м. Следили за изменением температуры подсыхающей в естественных условиях хлебной массы в различных сечениях стога. Общие потери зерна при уборке урожая по рекомендуемой технологии составили 2,8 % от урожая. На тех же полях при уборке общепринятым прямым комбайнированием общие потери составили 11,9 %, т.е. потери сократились в 4,27 раза.

Заключение

Обобщая результаты проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для уменьшения потерь зерна и в условиях Узбекистана целесообразно применение многофазного метода уборки зерновых: скашивание хлебной массы в период восковой спелости зерен, ее вывоз за пределы поля и сложение в виде небольших стогов. Для обмолота застогованного хлеба целесообразно использование зернового комбайна, установив на него специальный разборщик стогов вместо жатки.

2. В условиях Узбекистана нет необходимости искусственного подсушивания застогованной хлебной массы, так как в жаркое летнее время не происходит ухудшение качества зерна за счет выпревания.

3. Исследования физико-механических свойств застогованной хлебной массы в период ее восковой спелости показали, что ее средняя плотность составляет $50...80 \text{ кг/м}^3$, в естественных условиях до оптимальной (15%) влажности успевает подохнуть за 7...8 дней.

4. Во избежание разрыва извлекаемого из стога стебля скорость его вытягивания пальцем не должна превышать $[V] = 1,5 \text{ м/с}$.

5. Стебель, извлеченный из стога, необходимо успеть снять с барабана до занятия его пальца горизонтального положения, для этого угловая скорость зацепы съемника должна быть в пределах $45...50 \text{ рад/с}$.

5. В результате теоретических исследований с учетом физико-механических свойств застогованной хлебной массы установлено, что приспособление для ее разборки должно иметь следующие параметры:

- длину барабана	- 1200 мм;
- диаметр барабана по концам валцов	- 680 мм;
- угол подгиба конца валцов	- 26° ;

- зазор между цилиндром барабана и ремнем транспортера съёмника - 15...25 мм.
- абсолютную скорость движения пальцев - 1,2...1,5 м/с;
- частоту вращения пальцевого барабана - 75...85 об/мин;
- диаметр цилиндра барабана - 162 мм;
- шаг установки пальцев на барабане в одном ряду - 100 мм;

6. Повсеместное применение технологии уборки зерновых с применением комбайна, оборудованного предлагаемым приспособлением, позволяет снизить потери зерна в 4...5 раз, освободить поля под повторные посевы на 15...25 дней раньше, предотвратить осыпание зрелых семян сорных растений по полю.

7. Внедрение предлагаемого приспособления обеспечит завершенность многофазовой способа уборки урожая хлеба в климатических условиях Узбекистана, когда резко сократятся потери зерна, позволит получать экономический эффект до 1 353 352 сума на каждый комбайн.

Список опубликованных работ

1. Шовазов Қ.О., Абдиллаев Т.А., Галлави бўлаклар йиғиштириш технологияси //Қишлоқ хўжалиғини механизациялаштириш ва электрлаштириш масалалари илмий ишлаб чиқариш конференцияси тезислар тўплами. – Тошкент, 1995. – 89 б.

2. Шовазов Қ.О., Абдиллаев Т.А. Галла комбайннинг янги имкониятидан тўлиқроқ фойдаланиш //Агротехнология комплексида бозор иқтисодини ривожлантиришда муҳандислик муаммолари анжумани маърузалар тўплами. – Андижон, 1996. – 102...103 б.

3. Шовазов Қ.О., Абдиллаев Т.А. Галла етиштиришининг Республика шаронтига мос технологияси //«Пахтачилик». – 1997. – №1. – 40...41 б.

4. Шовазов Қ.О., Абдиллаев Т.А. Исрофгарчилик қандай сабабларга кўра содир бўмоқда? Унинг олдин олаш мумкинми? // «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиғи». – 1997. – № 6. – 34 б.

5. Шовазов Қ.О. Галлави ўриб-йиғиштириш технологиясини такомиллаштириш //Қишлоқ хўжалиғи ва қишлоқ хўжалиғи махсулотларини қайта ишловчи рақобатбардошлар машиналар яратиш ва ишлаб чиқариш халқаро илмий-техника анжумани. – Тошкент 1997. – 22...24 б.

6. Шовазов Қ.О., Абдиллаев Т.А. Галла ўрим-йиғи мида дон исрофгарчилиғи ва унинг олдин олаш //Қишлоқ хўжалиғи ва қишлоқ хўжалиғи махсулотларини қайта ишловчи рақобатбардошлар

машиналар яратиш ва ишлаб чиқариш халқаро илмий-техника анжумани. – Тошкент 1997. – 27...29 б.

7. Абдилаев Т.А., Шовазов К.О. Совершенствование технологии уборки урожая и снижения потерь зерна. Экспресс-информация ГФНТИ ГКНТ РУз, 1996.-4 с.

8. Шовазов К.О. Повышение эффективности производства пшеницы и ячменя в Узбекистане. Экспресс-информация ГФНТИ ГКНТ РУз, 1997.-4 с.

9. Шовазов Қ.О., Абдилаев Т.А. Галла йиғувчи комбайн. Дастлабки патент № 5144. Ўзбекистон Республикаси патент идораси, 5 б.

10. Абдилаев Т.А., Шовазов К.О. Параметры барабана разборщика стогов для загрузки хлебной массой комбайна, работающего стационарно. //Международная конференция «Теория машин и инженерные проблемы» -Ташкент, 1998. -С. 77...79.

11. Абдилаев Т.А., Шовазов Қ.О. Галлани думбул ҳолатида йиғиштириш ҳисобига дон нобудгарчилигини камайтириш имконияти тўғрисида //«Пахтачилик ва доңчилик». – 1998. – № 4. – 67...68 б.

12. Шовазов Қ.О. Фарамланган галлани янгиш учун комбайнга узатиб бериш мосламасининг ўлчамаарини экспериментал аниқлаш //ТИҚХМИИнинг 65 йиллигига бағишланган илмий техника конференцияси. – Тошкент, 1999. – 63...66 б.

13. Шовазов Қ.О. Пояни бармоқдан ажратилан ш вақтини аниқлаш усулини ўрганиш //Ўзбекистон Республикаси Мустақиллигининг 10 йиллигига ва кадрлар тайёрлаш миллий дастури ижросига бағишланган Республика илмий – амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2001. – 89...90 б.

14. Шавазов К.А. Разборщик заскорованного хлеба //Совершенство технологических процессов и рабочих органов машин в растениеводстве и животноводстве. Сборник научных трудов. Санкт-Петербургский гос. аграрный университет, 2001. - с.129...134.

15. Шавазов К.А. Способы улучшения качества уборки зерновых культур. Аграрная наука: достижения и перспективы. Сборник тезисов международного научно-практической конференции. -Ташкентский гос. аграрный университет, 2002.-с.92...93.

16. Шавазов К.А. Анализ работы приспособления для разборки заскорованного хлеба //«Механизация и электрификация сельского хозяйства» -2002. -№ 7. -С. 30...32.

Сопикатель



Резюме

диссертации Шавазова Кадиржона Ачлиевича на тему
**«РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ
 ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К ЗЕРНУБОРОЧНОМУ КОМБАЙНУ ДЛЯ
 РАЗБОРКИ ЗАСТОГОВАННОЙ ХЛЕБНОЙ МАССЫ»**
 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
 05.20.01 – механизация сельскохозяйственного производства

Ключевые слова: потери зерна, технология уборки, восковая спелость, застогованная хлебная масса, разборщик стога, сьемник, стебель.

Объекты исследования: приспособление, навешиваемое на зерноуборочный комбайн, которое разбирает застогованную хлебную массу и подает его молотильное устройство заданным ее количеством.

Цель работы: сокращение потерь зерна за счет внедрения предпосылок механизации разборки скошенной в период восковой спелости, вывезенной тут же за пределы поля и застогованной хлебной массы и подачи ее в молотильное устройство комбайна.

Методы исследования с использованием методов теоретической механики, теории механизмов и машин и исследованы:

- взаимосвязь параметров барабана разборщика, его пальцев с физико-механическими свойствами соответствующих стога;
- закономерности движения застоганных стеблей по пальцам с целью обоснования рационального размещения их сьемника;
- анализ данных экспериментов с целью уточнения предыдущих результатов.

Полученные результаты и их новизна: новизна работы состоит в обосновании:

- параметров технологического процесса разборщика стога стеблей, навешиваемого на зерновой комбайн;
- параметров барабана, его пальцев и сьемника стеблей разборщика.

Практическая значимость: внедрение многофазной технологии уборки урожая зерновых, завершающим звеном которой является навесной на комбайн разборщик застогованной хлебной массы, в совокупности позволяет снизить потери зерна до 4-5 раз.

Степень внедрения и экономическая эффективность: после успешного прохождения лабораторных и полевых экспериментов предлагаемое приспособление непосредственно применялся в процессе уборки и получены положительные экономические эффекты. Основные параметры разборщика приняты ОАО БМКБ «Агромаш». Внедрение предлагаемого приспособления позволит получать экономический эффект до 1 353 352 сума на каждый комбайн.

Область применения: зерновоточеская отрасль сельского хозяйства республики.

Техника фанлари номзоди илмий даражасига даъвогар
 Шовазов Қодиржон Очиловичнинг 05.20.01 — қишлоқ хўжалиги
 ишлаб чиқаришини механизациялаш ихтисослиги бўйича
 «Ўриб ғарамланган ғаллани комбайнга узатувчи мослама яратиш
 ва унинг ўлчамларини асослаш»
 мавзусидаги диссертациясининг
ҚИСҚАЧА МАЗМУНИ

Калит сўзлар: дон нобудгарчилиги, хосилни йиғиштириш технологияси, думбул ҳолатидаги ғалла, ғарамланган ғалла, ғарамтиттич, ажраткич, поя.

Тадқиқод объектлари: ғарамланган ғаллани сидириб олиб ва уни комбайнининг янчиш қобилиятига мос равишда узатувчи мосламанинг технологик иш жараёни.

Ишнинг мақсади: дон нобудгарчилигини камайтириш учун думбул ҳолатида ўрилиб дала четида ғарамланган ғаллани комбайнининг янчиш қуримасига узатишни механизациялаш.

Тадқиқод методлари: машина ва механизмлар назарияси, назарий механика фанлари методларидан фойдаланган ҳолда куйидагилар тадқиқ қилинди: ғалла ғарамининг физик — механик хоссаларини ҳисобга олган ҳолда ғарамтиттич барабани параметрларини аниқлаш; ажраткични рационал жойлаштириш мақсадида поянинг бармоқ бўйлаб ҳаракатланиш қонунияти таҳлил қилиш; олинган натижаларга аниқлик киритиш мақсадида лаборатория ва дала экспериментларини таҳлил;

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: стационар ҳолатда ишлаётган комбайнга ғарамдан белгиланган меёрдаги ғаллани узатувчи мослама яратилган. Диссертациянинг илмий янгилиги: комбайн ўрғичи ўрнига ўрилатиб ғарамланган ғаллани ажратиб оладиган мосламанинг технологик жараёни асосланган; мосламанинг барабани, бармоқлар ва ажраткич параметрлари аниқланган.

Амалий аҳамияти: параметрлари асосланган мослама ғаллани думбул ҳолатида ўриб, дала четига чиқариб, ғарамлаб, кейин комбайн билан янчиб олиш технологиясини тадбиқ этиш имконини беради. Натижада ғаллани дон нобудгарчилигини 4...5 марта камайтирилади.

Табииқ этилиши даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: лаборатория тадқиқодлари асосида такомиллаштирилган ғарамтиттич дала синовларидан муваффақиятли ўтгач, 1.353.352 сўм иқтисодий самара олиш имконини берди ҳамда унинг параметрлари БМКБ "Агромаш" томонидан қабул қилинди.

Қўллангани соҳаси: республика қишлоқ хўжалигининг ғаллачилик соҳаси.

RESUME

Dissertation of Shavazov Kadirjon Achitovich on the theme:

"Development the device to grain harvester machine for unstack grain mass and justification its basic parameters"

on competition to have scientific degree candidate of technical science on the specialty 05.20.01 - Mechanization of agricultural production.

Key words: grain harvester machine, wheat, losses harvesting technology, waxy ripeness, stacked grain mass, unstacking device, remover, stalk.

Subjekts of the inquiry: the device hung on the grain harvester machine, which unstacking grain mass and feeds threshing mechanism by its preset amount

Aims of the inquiry: Sharp reduction losses of grain with creation premises of mechanization of unstacking grain mass and feeding the threshing mechanism of combine when beveled during waxy ripeness grain taken out of a field and stacked.

Methods of inquiry: based on using methods of Theoretical mechanics, Theory of mechanisms and machine and other disciplines.

The study included:

- discover correlation between the device's drum parameters and physic-mechanical characteristics of stack components;
- analysis motion regularity of grasped stalks on fingers and justification of rational arranging of their remover;
- analysis laboratory-field experiments data and refining the previous results.

The results achieved and their novelty: novelty of research consists in justification:

- parameters of technological process unstacking of stalks by device hung on the grain harvester combine;
- parameters of drum, its fingers and remover of stalks.

Practical value: introducing multiphase grain harvester technology with the device hung on the grain harvester machine allows reduce loss of a wheat to 4-5 times.

Degree of emiled and economical effectivity: After successful passing of laboratory and field tests the device was applied during wheat harvesting season on the farms of Sradne-Chitichik District of Tashkent Region, Bakhmal and Gallaaral districts of Djizak Region and positive economic benefits are obtained. Basic device parameters are accepted by GCKB "Agromash". The introduction of the device will provide a completeness of a multiphase way of grain harvesting in climatic conditions of Uzbekistan, here the losses of a grain will sharply be reduced, its will allow to gain economic benefit up to 1 753 352 sum on each combine.

Sphere of usage : grain branch, agricultural wheat farms of republic

Подписано в печать 20.04.04 формат 60x84, 1/16.
Объем 125 печатных листов Тираж 150 экз. Заказ № 65.
Отпечатано в типографии ТИИИМСХ.
Ташкент 700000, ул. Кари-Низова, 39.

Из фондов Российской национальной библиотеки

Из фондов Российской национальной библиотеки

РНБ Русский фонд

2004-4

9543

Из фондов Российской национальной библиотеки