

УЗБЕКСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕКАНИЗАЦИИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (УзНИИМЭ)

На правах рукописи

УВАЙДУЛЛАЕВ САДУЛЛА

ОВОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ ТРЕПАЛЬНОГО  
БАРАБАНА ЛУВОПОДБОРЩИКА

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

21.1370С

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

Научный руководитель - кандидат технических наук, старший научный сотрудник ТУКУБАЕВ Т.Б.

Официальные оппоненты: - заслуженный механизатор сельского хозяйства УзССР, доктор технических наук, профессор ТУРАНОВ Х.Т.

- ведущий конструктор отдела главного конструктора завода УзНИИМЭ, кандидат технических наук КАДЫРОВ В.И.

Ведущая организация - Узбекская Государственная зональная машиноопытательная станция (УзМИС).

Защита диссертации состояла " 2 " июня 1993 г. в 13 час. на заседании специализированного совета Д 125.01.21 по присуждению ученой степени доктора технических наук в Узбекском ордена Трудового Красного Знамени на учено-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 " 28 " апреля 1993 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета

*С. Наркулов*  
С. НАРКУЛОВ

## А Н Н О Т А Ц И Я

В работе приведены: аналитический обзор ранее проведенных опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ в области механизированной уборки лубяных культур и луба кенафа; результаты изучения физико-механических и технологических свойств сухого (подбираемого) луба кенафа; теоретические и экспериментальные исследования по обоснованию параметров трепального барабана, в том числе о применении метода математического планирования эксперимента; описание макетного образца лубоподборщика с предложенным трепальным барабаном и результаты его проверки в производственных условиях, подтверждающие правильность обоснованных параметров; также расчет экономического эффекта от применения лубоподборщика.

Автор защищает:

- технологический процесс очистки сухого луба кенафа;
- тип и параметры очищающего рабочего органа лубоподборщика.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Волокно кенафа обладает высокой гигроскопичностью и прочностью и широко используется в качестве упаковочного материала хлопковых, сахарных, также других продуктов, прокладочный материал кабелей, основы ковров.

Уборка зеленого кенафа производится в основном вручную и является наиболее трудоемкой — из всех трудозатрат, необходимых на производство кенафа, более 50% приходится на период уборки.

Операции процесса переработки зеленого кенафа на луб: скашивание, переработка отбелей на луб, а также сортировка луба на зерно для просушки достаточно механизированы. Проводятся работы по созданию лубоподборщика, механизмирующего подбор партий. Ранее обоснованы параметры подбирающего и транспортирующего рабочих органов. Однако в лубе находится до 20...25% легкоотделимого оора, что значительно снижает его качество. Поэтому потребовалось создание механизма для очистки луба от неволоконистых примесей. Работа, направленная на повышение качества луба, актуальна и имеет народнохозяйственное значение.

Цель исследований. Выбор типа и обоснование параметров расчетного органа лубоподборщика для очистки сухого луба кенафа без повреж-

дений и потерь.

Постановка задачи. На основании анализа технологического процесса работы существующих машин для очистки лубяных растений и НИР в данной области выбрать тип рабочего органа для очистки сухого луба кенафа и основное направление теоретических и экспериментальных исследований, а также определить рациональные параметры очистителя, максимально снижающего содержание сора в сухом лубе без ухудшения его качества.

В соответствии с целью исследований поставлены следующие вопросы:

- изучение некоторых физико-механических и технологических свойств сухого луба;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований для выбора схемы и основных параметров механизма очистки;
- разработка, изготовление и проведение лабораторно-полевых испытаний лубоподборщика, снабженного трепальным барабаном, с агро-технической и технико-экономической оценкой его работы.

Объект исследования. Лубоподборщик со сменными экспериментальными трепальными барабанами, изготовленными с различными параметрами, а также физико-механические свойства луба кенафа и его компонентов.

Методика исследований. При изучении физико-механических и технологических свойств сухого луба применялись вновь разработанные методики и специальные приспособления. Результаты экспериментальных исследований обработаны методом математической статистики, а параметры трепального барабана оптимизированы с применением метода тематического планирования экспериментов.

Агротехнические показатели работы определялись по ГОСТ 70.8.10-72 "Машины для уборки конопли и кенафа. Программа и методика испытаний" и ГОСТ 18382-73 "Луб кенафа зеленый". Экономическая эффективность результатов исследований рассчитана в соответствии с ГОСТ 23728-79 - 23730-79 "Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки" и нормативно-оправочными материалами.

Научная новизна. На основе применения теории удара к процессу очистки луба и учетом его свойств введены аналитические зависимости и разработана методика расчетов, позволяющие выбрать параметры трепального барабана.

Практическая значимость. Использование лубоподборщика с тре-

пальным Зарабаном, параметры которого обоснованы настоящим исследованием, позволяет повысить производительность труда в 5,6 раза, уменьшить заосоренность луба на 54,6% и снизить расходы на погрузку и перевозку луба на 10% по сравнению с ручной уборкой, что дает экономический эффект 456,3 руб на 1 машину в год.

Реализация результатов исследований. Рекомендуемые параметры приняты ГСКБ по машинам для хлопководства и использованы при разработке конструкции лубодоборщика, макетный образец которого прошел хозяйственные испытания на полях Ташкентской области.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на Ученом Совете САИМЗ в 1985-1987 гг., на научных конференциях профессорско-преподавательского состава Джизакского госпединститута в 1988-1991 гг., на научно-практической конференции по механизации трудоемких производственных процессов в зоне хлопководства в 1992 г.

Публикация. По теме диссертации опубликовано 14 научных статей.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и приложений, изложена на 163 стр. машинописного текста, содержит 41 рисунок, 27 таблиц, список использованных источников, включающий 87 наименований, и 5 приложений.

#### ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснованы актуальность и новизна темы диссертации и сформулированы цель и задачи исследований.

В первой главе "Состояние вопроса и задачи исследований" изложены сведения о культуре кенафа, приведен краткий анализ существующих способов и средств механизации уборки лубяных культур и сухого луба кенафа, описание конструкций трепальных и очесывающих аппаратов, а также результаты НИР в этой области.

В разработке теории трепания и очесывания внесли свой вклад А.С.Маят, М.Н.Летошнев, М.И.Шляков, В.И.Воелов, Б.П.Можаров, И.М.Махов, Г.А.Хайлис, В.Н.Бухаркин, Н.Н.Гыков, А.Л.Коваленко, А.А.Газуев, А.Б.Кувшинов и другие ученые.

Анализ научно-исследовательских работ и конструкций существующих очесывающих и трепальных аппаратов показал, что их нельзя использовать для обработки сухого луба кенафа, ввиду недопустимости его повреждения. В то же время анализ теории трепания показал, что сущ-

баром формы, размеров, количества и окружной скорости бил можно создать такой режим трепания, который обеспечит высокую степень очистки сухого луба от насыпной костры без его повреждения. Это предположение и выдвинуто в качестве рабочей гипотезы.

Во второй главе "Изучение физико-механических и технологических свойств подбираемого луба" приведены все необходимые данные для обоснования рациональных параметров трепального барабана.

В лабораторных условиях определена характеристика сухого луба: толщина у комля, в середине и на вершине в среднем равна соответственно 1,05; 0,82; 0,32 мм, удельная масса - 80,12; 65,14; 60,10 мг/см; удельная прочность - 400,5; 391,0; 380,2 Н/г.

Свободный сор по длине порции луба, уложенной кенафокомбайном, распределяется начиная с комлевой части следующим образом: 0...60 см - 22%; 60...120 см - 40%; 120...180 см - 29%; 180...240 см - 8%; 240...300 см - 1%. Насыпной сор на 95...98% состоит из костры. С учетом раскомлеванности и кривой распределения насыпной костры длина обрабатываемой части луба должна быть не менее 1,4 м.

Удельная сила связи неотделенной костры с лубом при влажности 18...20% равняется 0,11...0,13 Н/мм<sup>2</sup>. В средней части луба она на 12...15% больше, чем у комля. При снижении влажности до 15% удельная сила связи костры возрастает на 25...35%, а при повышении влажности до 30% - уменьшается на 45...55%.

В целом установлено, что изыскиваемый трепальный аппарат должен быть рассчитан на очистку луба только от насыпной и слабосвязанной костры, так как сила связи неотделяемой костры с лубом при сушке возрастает в 4...10 раз, а сам луб становится очень ломким.

В третьей главе "Теоретическое моделирование процессов выделения костры из сухого луба кенафа" выведены аналитические зависимости для определения компоновочных размеров трепального устройства, величины ударной и центробежной сил, относительной скорости скольжения и угла охвата при взаимодействии кромки била с лубом, а также сравнительной технологической активности однотипных барабанов.

Выбор технологической схемы, типа и параметров трепального барабана лубоподборщика. На основании анализа ранее проверенных компоновочных схем, а также изучения условий работы разработана следующая технологическая схема работы лубоподборщика (рис. 1). Подбирающий рабочий орган 2 поднимает порцию луба 1 с земли до цепного транспортера 3, который передает ее замкнутому транспортеру 4. Замкну-

ной транспортер захватывает луб и с помощью цепочно-пальцевого транспортера 5 перемещает его в поршневой накопитель 7, а трепальный барабан 6 осуществляет его очистку от слабообвязанных костры, листьев, коробочек и других неволоконистых примесей. В поршневом накопителе из нескольких порций, количество которых обеспечивается счетчиком 8, образуется снап и обрабатывается с укладкой вдоль поливных борозд.

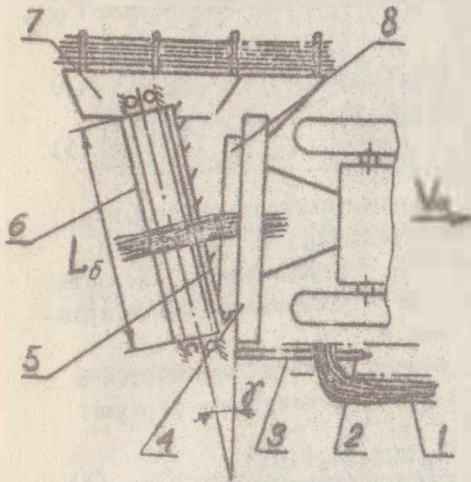


Рис. 1. Технологическая схема работы лубоподборщика

относительно зажимного транспортера ( $30...35^\circ$ );  $L_3$  - ширина зажимного транспортера (по условиям компоновки  $1,9...2$  м).

Барабан длиной  $2,1$  м удовлетворяет поставленному требованию.

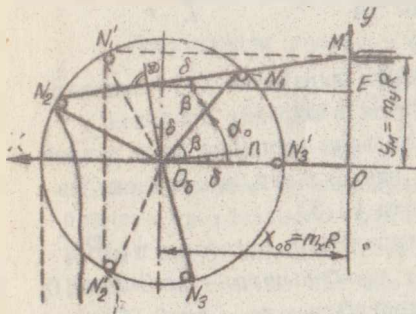


Рис. 2. Этапы взаимодействия трепального барабана с лубом

Длина трепального барабана  $L_3$  лубоподборщика должна удовлетворять следующему условию:

$$\frac{L_d - 2R}{\operatorname{tg} \delta} \leq L_{30} \frac{L_3}{\cos \delta}, \quad (1)$$

где  $L_d$  - длина обрабатываемой части луба ( $1,4...1,5$  м);

$2R$  - средняя длина зоны обработки (при однобарабанном трепании  $2R \approx 0,4$  м);

$\delta$  - угол установки барабана

#### Взаимодействие трепального барабана лубоподборщика о пучком луба.

Предполагая что луб под действием сил трения о кромку  $M_2$  и тяжести свободного конца к моменту вступления в контакт с кромкой лопасти  $N_1$  (рис. 2) успеет принять параллельное положение  $MN_2$ .

Взаимодействие кромки барабана с лубом начинается с удара кромки по натянутой предл...

биллом пряди луба. Далее кромка скользит по лубу, схватываящему ее на определенный угол. В целом на удаление костры из луба работает в начальный момент сила удара  $P_y$ , а затем центробежная сила  $P_u$ , которые определяются по выражениям:

$$P_y = m(\omega R \cos \beta)^2 (\Delta_n - \Delta)^{-1}; \quad (2)$$

$$P_u = m V_{от}^2 \frac{180^\circ (\cos \mu - 1)}{\pi \mu (\Gamma + 0,5 \Delta)} \quad (3)$$

где  $m$  - масса костры, кг;  $\omega R$  - окружная скорость кромки, м/с;  $\beta$  - угол отклонения удара от нормали, град;  $\Delta_n, \Delta$  - толщина слоя луба в начале и конце удара, м;  $V_{от}$  - относительная скорость скольжения луба по кромке била, м/с;  $\mu$  - угол охвата лубом кромки била, град;  $\Gamma$  - радиус кромки била, м.

Относительная скорость ( $V_{от}$ ) в зоне трепания изменяется в широких пределах. Для ее определения выведена следующая формула:

$$V_{от} = \frac{-\omega R [m_x \sin(\alpha_0 + \omega t) - m_y \cos(\alpha_0 + \omega t)]}{\sqrt{1 + m_x^2 + m_y^2 + 2[m_x \cos(\alpha_0 + \omega t) - m_y \sin(\alpha_0 + \omega t)]}} \quad (4)$$

где  $m_x, m_y$  - координаты (рис.2) центра вращения барабана, выраженные через величину  $R$ ;  $\omega t$  - угол поворота барабана в рабочей зоне, град;  $\alpha_0$  - угол поворота била, соответствующий началу взаимодействия кромки с лубом, град.

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{m_y}{\sqrt{m_x^2 + m_y^2}} - \arcsin \frac{\cos \frac{180^\circ}{Z}}{\sqrt{m_x^2 + m_y^2}} + \left(90^\circ - \frac{180^\circ}{Z}\right), \quad (5)$$

здесь  $Z$  - количество бил барабана.

Исследование относительной скорости по выражению (4) показало, что она в пределах зоны трепания изменяется в широких пределах (рис.3). Следовательно, в различных точках зоны трепания сила воздействия кромки била на луб будет меняться еще сильнее, так как она изменяется пропорционально квадрату скорости (ф.3).

Если у трехбильного барабана  $V_{от}$ , выраженная в долях от  $\omega R$ , изменяется в пределах от 0,5 до 1,0, то у двухбильного - от 0 до 1,0; у четырехбильного - от 0,71 до 1,0, а у шестибильного - от 0,87 до 1,0. Однако это вовсе не значит, что последний барабан самый активный. У него ударная сила в 1,7 раза меньше, чем, например, у двухбильного и угол охвата тоже мал.

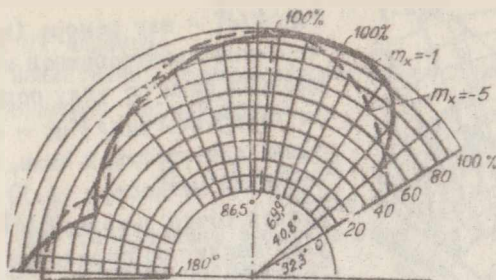


Рис. 3. Изменение скорости ( $V_{0T}$ ) скольжения луба по кромке била в зависимости от угла ( $\omega R$ ) поворота барабана при  $Z = 3$

Угол охвата  $\mu$  лубом кромки била в рабочей зоне изменяется по следующей зависимости:

- с начала взаимодействия до момента свободного свисания луба с последнего рабочего била

$$\mu_1 = \arctg \frac{\sin \alpha_0 - m_x}{\cos \alpha_0 + m_x} - \arctg \frac{\sin(\alpha_0 + \omega t) - m_x}{\cos(\alpha_0 + \omega t) + m_x} \quad (6)$$

- с момента свободного свисания луба до вступления в контакт последующего била

$$\mu_2 = \mu_1 - \omega t + 180^\circ \left(1 - \frac{1}{Z}\right) - \alpha_0; \quad (7)$$

- с момента вступления в контакт с лубом второго била до конца рабочей зоны

$$\mu_3 = 80^\circ - \arctg \frac{\sin \alpha_0 - \sin\left(\alpha_0 + \frac{360^\circ}{Z}\right)}{\cos \alpha_0 - \cos\left(\alpha_0 + \frac{360^\circ}{Z}\right)} - \left(\omega t - \frac{360^\circ}{Z}\right); \quad (8)$$

Когда в рабочей зоне с лубом взаимодействуют более двух бил, то угол охвата будет постоянным

$$\mu_2 = \frac{360^\circ}{Z} \quad (9)$$

Угол охвата кромки в фазе выхода из зоны трепания равен

$$\mu_3 = \frac{360^\circ}{Z} + 180^\circ \left(1 - \frac{1}{Z}\right) - \alpha_0 - \omega t \quad (10)$$

Графики изменения угла охвата лубом кромки била в рабочей зоне, рассчитанные по вышеприведенным формулам, приведены на рис. 4. На примере трехбильного барабана видно, что угол охвата также меняется в достаточно больших пределах. Следовательно, он оказывает существенное влияние на величину инерционной силы. Средневыравненное значение инерционной силы  $P_{\text{ср}}$ , действующей на коостру в зоне трепания, равно

$$P_{\text{ср}} = \left( \sum_{i=1}^n P_{\text{ин}} \Delta \omega t + P_{\text{уп}} \sum \omega t \right) / [\Delta \omega t (n-1) + \Delta \omega t n], \quad (11)$$

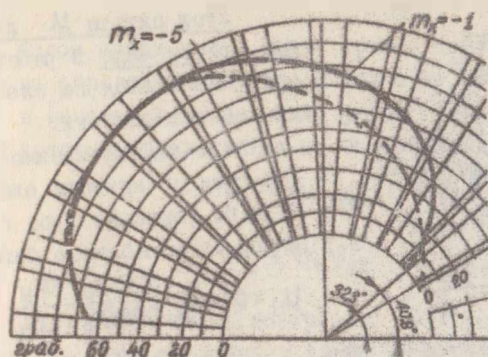


Рис. 4. Изменение угла ( $\mu$ ) охвата лубом кромки била в зависимости от угла ( $\omega t$ ) поворота барабана при  $Z = 3$

нения засоренности луба. Подразумевается, что в сравниваемой группе барабанов окружная скорость  $\omega R$ , подача луба на один оборот барабана  $S$ , радиус кромки  $r$  и диаметр  $2R$  барабана одинаковые.

Степень снижения засоренности луба на опытной кофре  $Q$  определяется по следующей формуле

$$Q = [(1 - Q_u) Q_y + Q_u] \cdot C, \quad (12)$$

где  $Q_u$  - степень снижения количества наоспного овра инерционной силой;  $Q_y$  - степень снижения количества наоспного овра ударной силой;  $C$  - содержание в исходном сырье наоспной и слабообязанной кофры и овра, %.

Степень снижения засоренности инерционной силой определяется по следующей формуле

$$Q_u = K_u \frac{P_{u.c.p.}}{P_{u.c.p.max}} \left[ 1 - \frac{a}{a + \frac{1}{S} \cdot Z} \right], \quad (13)$$

где  $L$  - длина зоны трепания луба, м;  $\frac{1}{S} \cdot Z$  - количество воздействий, получаемое участком луба длиной  $S$  при протаскивании его через зону обработки;  $K_u$  - коэффициент эффективности воздействия инерционной силы;  $a$  - опытный коэффициент.

Выражение в скобках получено из данных кандидатской диссертации В.И. Веселова "Исследование процесса трепания конопляного волокна в трепальных машинах двухстороннего действия" и отчета САИМЗ за 1960 год № гос. рег. 75066532 и выражает накопление воздействий в

где  $\Delta \omega t$  - шаг замера (вычисления) центробежной инерционной силы по углу поворота барабана, град;  $P_{ui}$  - значение центробежной силы, действующей на кофру (ф. 3) в каждой точке замера;  $\Delta \omega t_n$  - угол между предыдущей и последней точками, если угловая величина рабочей зоны не кратна  $\Delta \omega t$ ;  $P_{un}$  - значение силы в последней точке.

Технологическая активность трепального барабана принята равной степени сни-

долях от единицы.

Аналогичная формула получена для вычисления степени снижения заостренности ударной силой

$$Q_y = K_y \frac{P_y}{P_{y\max}} \left[ 1 - \frac{B}{B+Z} \right], \quad (14)$$

где  $K_y$  - коэффициент эффективности воздействия ударной силы;  
 $B$  - опытный коэффициент.

Подставив в формулу (12) значения входящих в нее членов из формул (13) и (14) получим

$$Q = 0 \left[ K_y P_{\text{эф}} \left( 1 - \frac{a}{a + \frac{B}{\beta} Z} \right) + K_y P_y \left( 1 - \frac{B}{B+Z} \right) - K_y K_y P_{\text{эф}} P_y \left( 1 - \frac{a}{a + \frac{B}{\beta} Z} \right) \right] \quad (15)$$

Расчеты, сделанные по выражениям (2...14) при наиболее вероятных значениях параметров:  $R = 0,2$  м;  $S = 0,1$  м/об;  $\omega = 40$  рад/с;  $\omega R = 8$  м/с;  $M = 0,001$  кг;  $F = 0,015$  м;  $\Delta = 0,01$  м;  $\Delta_{II} = 0,04$  м показали, что с увеличением количества бил активность барабана или его технологическая эффективность снижается. Наибольшее значение степени снижения заостренности наильной острой - 0,96 у двухбильного барабана, несколько ему уступает трехбильный и четырехбильный барабаны - по 0,95, а шестибильный барабан резко отстает от других - 0,82.

В четвертой главе "Экспериментальные исследования по обновлению параметров и режимов работы трепального барабана" описано устройство лабораторно-полевых установок, приведен методика и результаты лабораторных экспериментальных исследований по выбору типа, параметров и режимов работы трепального барабана для очистки сухого луба.

Условия проведения экспериментальных исследований. Лабораторно-полевые опыты проводили в колхозе им. Свердлова Коммунистического района Ташкентской области.

Луб после комбайновой переработки укладывался на землю порциями с Г-образным изгибом концевой части поперек рядков. Порции луба характеризовались следующими значениями: расстояние между порциями - 2,5 м; масса порции - 1,93 кг; влажность подбиремого луба - 24%; расклевезанность луба в порциях - 37,6 см; заостренность обшья, в среднем - 47,5%; в т.ч. свободной оорой и кюстрой - 20%; заостренность обшья, в среднем - 38,5%, в т.ч. свободной кюстрой - 16,5%.

Радиус кромки шил трепального барабана изучали из условия минимального снижения прочности луба путем протягивания его через цилиндры радиусом от 10 до 22,5 мм при угле охвата 90 и 190°. Улучшение угла охвата с 90 до 180° во всех опытах дало дополнительное снижение прочности на 0,1...0,3% при максимальном радиусе (22,5 мм) и на 2,5...5% при минимальном (10 мм) радиусе изгиба. При изменении радиуса прочность луба концевой части снижалась на 13,5% средней части - 14,9%, вершинной части - 17,3%. Такое снижение прочности объясняется наличием на лубе в средней части листовых, а на вершинной части еще и семенных ножек, которые вызывает местный изгиб луба и повреждение волокон. Характерно то, что при изменении радиуса с 22,5 до 15 мм прочность луба снижается лишь на 0,9...1,3%. С учетом улучшения очистки луба при уменьшении радиуса кромки, выбран радиус 15 мм, хотя при этом и наблюдается снижение прочности луба примерно на 1%.

Обоснование диаметра и частоты вращения трепального барабана произведено на четырехбильном варианте при частотах вращения 200, 250, 275, 310, 360 и 385 мин<sup>-1</sup> с постоянной скоростью зажимного транспортера 1 м/с и влажностью луба 12...13%. Диаметр барабана равнялся 200, 250, 300, 350 и 375 мм. Результаты изучения парного взаимодействия показали, что с увеличением частоты вращения у всех диаметров относительная интенсивность снижения заосоренности луба уменьшается и практически останавливается при частотах вращения более 360 мин<sup>-1</sup> (табл. I). Такая же, но несколько менее выраженная закономерность наблюдается и с увеличением диаметра барабана: снижение заосоренности между диаметрами 300 и 375 мм составляет всего 1,8...2,0%.

Данные этого эксперимента позволяют считать оптимальными диаметр барабана 350...375 мм, а частоту его вращения 360 мин<sup>-1</sup>.

Обоснование количества бил барабана произведено с барабанами диаметром 350 мм при частоте вращения 360 мин<sup>-1</sup>. Результаты лабораторно-полевых опытов приведены в виде кривой (5) на рис. 5 совместно с теоретическими кривыми (1-4), рассчитанными по ф. 15, при  $\alpha = 0 = 1$ . Наибольшее приближение имеет кривая 4 со значениями  $K_{\text{л}} = 0,9$ ,

$K_{\text{д}} = 1,1$ ,  $C = 60\%$ , за исключением первой точки. Последняя поясняется неустойчивостью процесса трепания луба одним билом. Наилучшую очистку луба дает барабан с двумя биллами. Барабаны с тремя и четырьмя биллами уступают ему соответственно на 2 и 4%. Барабан с шестью биллами как и было предположено в теоретической части работы, значительно ниже других.

Таблица I

Степень снижения засоренности луба при различных диаметрах и частотах вращения четырехбильного барабана, %

Диаметр, мм	Частота вращения, мин <sup>-1</sup>					
	200	250	275	310	360	385
200	30,7	33,3	34,8	35,0	35,1	35,2
250	31,6	34,2	36,8	37,8	38,0	38,2
300	33,0	36,4	39,7	41,6	41,9	42,1
350	34,9	38,1	43,3	47,9	48,4	48,5
375	35,6	39,7	45,3	48,7	49,3	49,4

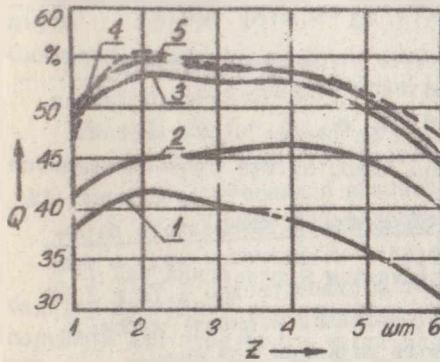


Рис. 5. Зависимость снижения засоренности луба от количества биль барабана (1-4 - теоретические, 5-экспериментальная):

1-при  $K_{II}=0,7$ ,  $K_{IV}=1$ ,  $C=50\%$ ;  
 2-при  $K_{II}=1$ ,  $K_{IV}=1$ ,  $C=50\%$ ;  
 3-при  $K_{II}=0,9$ ,  $K_{IV}=1$ ,  $C=60\%$ ;  
 4-при  $K_{II}=0,9$ ,  $K_{IV}=1,1$ ,  
 $C=60\%$

Первые два барабана испытаны по их влиянию на прочность луба (табл.2).

Таблица 2

Влияние частоты вращения барабана на прочность луба, Н/г (контроль - 382,2 Н/г)

Количество биль, шт	Частота вращения, мин <sup>-1</sup>				
	250	275	310	360	385
2	380,0	378,3	377,6	377,5	377,6
3	381,5	380,3	380,1	379,9	379,8

Данные таблицы показывают, что двухбильный барабан снижает прочность луба на 1,5-2,4 Н/г по сравнению с трехбильным. Учитывая

это, выбран трехбильный барабан, хотя он по эффектиности очистки луба на 2% уступает двухбильному.

Оптимизация основных параметров трепального барабана лубоподборщика. Теоретическими исследованиями, а также однофакторными экспериментами установлено, что на качественные показатели работы трепального барабана основное влияние оказывает диаметр  $D_8$  ( $X_1$ ), количество бил  $Z$  ( $X_2$ ), частота вращения  $\Pi$  ( $X_3$ ), скорость поступления луба по эллипсному транспортеру  $V_3$  ( $X_4$ ) и радиус кривизны кромки лопасти  $\Gamma$  ( $X_5$ ). Ввиду того, что не все кривые имели оптимум, проведено изменение параметров методом математического планирования опытов:

а) по степени снижения заворенности луба

$$y' = 47,59 + 4,29x_1 - 3,01x_2 + 2,21x_3 - 0,56x_1x_2 - 0,26x_2x_3 - 1,25x_1^2 - 0,61x_2^2 - 1,05x_3^2 + 0,68x_5^2 ; \quad (16)$$

б) по изменению прочности луба

$$y'' = 0,57 - 0,24x_2 + 0,23x_3 - 0,19x_5 + 0,07x_1x_4 - 0,09x_2x_3 - 0,05x_2x_5 - 0,04x_3x_5 - 0,09x_1^2 + 0,47x_2^2 - 0,21x_5^2 - 0,07x_4^2 \quad (17)$$

После совместного решения уравнения регрессии (16) и (17) и перевода факторов от кодированных значений в натуральные, получили следующие оптимальные значения:  $D_8 = 350$  мм,  $Z = 3$  шт,  $\Pi = 400$  мин<sup>-1</sup>,  $V_3 = 0,7$  м/с,  $\Gamma = 15$  мм, при которых степень снижения заворенности луба составляет 54,6%, а уменьшение прочности луба менее 1%.

Энергетические показатели лубоподборщика и трепального барабана. Потребляемая мощность лубоподборщика на холостом ходу с трепальным барабаном и без него составляет соответственно 1,72 и 1,58 кВт, а на рабочем ходу максимальная потребляемая мощность лубоподборщика достигает 2,23 кВт, а трепального барабана 0,3 кВт.

Проведенная работа показала, что трепание сухого луба не является энергетически процессом и потребляемую мощность можно не вводить в число основных показателей трепального барабана.

В пятой главе "Лаборторм-полезные испытания лубоподборщика и его экономическая эффективность" приведены результаты проверки макета машины в хозяйственных условиях. Уставлено, что лубоподборщик, снабженный трепальным барабаном с вышеобоснованными параметрами, по основным качественным показателям удовлетворяет действующим агротехническим требованиям (табл.3). По сравнению с предыдущим образцом потери луба уменьшились с 1,9 до 0,55%, а дополнительная

ная раскомлеванность снизилась на 8...11 см. Объясняется это тем, что трепальный барабан по сравнению с расчесывающим почти не вытягивает луб из эвклинового транспортера.

Таблица 3  
Качественные показатели работы лубоподборщика

Наименование показателей	Значения показателей	
	по опыту	по АТТ
Полнота подбора, %	99,30	98,50
Потери луба, %	0,55	1,50
Раскомлеванность полученного снопа, см	58,4	-
Дополнительная раскомлеванность вносимая лубоподборщиком, см	23,4	35,00
Масса снопа, кг	5,15	9,00
Степень снижения засоренности, %	54,6	50,00
Производительность за 1 ч сменного времени, га	0,21	0,15
Снижение затрат труда, %	82	38

Экономический эффект от использования нового лубоподборщика составляет 456,2 руб. (в ценах 1990 г.) на одну машину в год.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для комплексной механизации производства менафа создан комбайн, производящий окашивание и переработку стеблей и расстил луба порциями для просушки, а также ведутся работы над созданием лубоподборщика-снопообразователя. Установлено, что он должен, одновременно со сбором нескольких порций в сноп, очищать луб от насыпных костры и сора.

2. Трепальный барабан бильного типа является наиболее подходящим для очистки сухого луба как по своим технологическим возможностям, так и по компактности и простоте конструкции.

3. Теоретическими исследованиями доказано, что на процесс трепания оказывает значительное влияние ранее пренебрегаемое ударное составляющее усилия воздействия кромки била на луб, а скорость относительного скольжения луба по кромке и угол охвата последней лубом в зоне трепания не меняется в широких пределах. Разработанная методика расчета степени снижения заостренности при одностороннем тре-

паний луба позволил установить, что двубильный барабан имеет наивысший очистительный эффект, несколько ему уступает трехбильный (2%) и четырехбильный (4%) барабаны, а существенно - однобильный (8...11%) и шестибильный барабаны.

4. Засоренность луба повышается при увеличении диаметра и частоты вращения трепального барабана, а также при уменьшении количества и радиуса кромки бил барабана. Прочность луба снижается при увеличении частоты вращения, а также уменьшении количества бил, радиуса закругления их кромок и скорости подачи луба.

5. Рациональными параметрами трепального барабана являются: радиус закругления кромки лопастей - 15 мм; диаметр барабана - 350 мм; частота вращения -  $400 \text{ мин}^{-1}$ ; количество лопастей - 3 шт; скорость подачи луба - 0,7 м/с.

6. Трехбильный трепальный барабан по очистительному эффекту имеет одинаковый результат с очесывающим барабаном (54,6 и 54,9%), в два раза меньше нарушает ровность комлей (20,5 см вместо 43,8), имеет в 3...4 раза меньше потерь (0,5...0,6% вместо 1,9) и только на 10% больше потребляет мощности (разница 0,3 кВт).

Экономический эффект от повышения производительности в 5,6 раза, уменьшения засоренности луба на 10,9% по сравнению с ручным оборотом и издержек на последующие работы на 10% составляет 456 р.3 на одну машину в год (в ценах 1990 г.).

7. Дальнейшую работу следует вести в направлении разработки схем и параметров снопообразователя и вязального аппарата.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Тукубаев Т.Б., Убайдуллаев С. Определение степени очистки оухого луба при подборе // Биологические основы возделывания и механизации уборки кенафа. - Ташкент, 1986. - Вып. IГ. - С.80-83. - (Тр./Узб. опыт.от.луб.культур).

2. Тукубаев Т.Б., Эшқулов А.М., Убайдуллаев С. Курук луб иригидган машина / Янги техника - Т., 1986. - № 12. - С.31.

3. Тукубаев Т.Б., Убайдуллаев С. Улучшение качества луба при его подборе лубоподборщиком // Пути повышения эффективности кенфоводства. - Ташкент, 1987. - Вып. Iб. - С.93-95. - (Тр./Узб. опыт.от.луб.культур).

4. Убайдуллаев С. Влияние некоторых параметров трепального барабана лубоподборщика на эффективность очистки оухого луба // Пути

повышения эффективности кен-ководства.-Ташкент, 1987.-Вып.16.-С.95-96.- (Тр./Узб.опыт.ст.люб.культур).

5. Тулубаев Т.Т., Эшикулов А.М., Убайдуллаев С. Определение энергоемкости лубоподборщика//Интенсивная технология возделывания кенафа.-Ташкент, 1988.-Вып.17.-С.79-82.- (Тр.Узб.опыт.ст.люб.культур).

6. Убайдуллаев С. Исследование силы связи луба о костру//Интенсивная технология возделывания кенафа.-Ташкент, 1988.-Вып.17.-С.72-74.- (Тр./Узб.опыт.ст.люб.культур).

7. Убайдуллаев С. Некоторые показатели экспериментального лубоподборщика, снабженного трепальным барабаном//Основные направления научных исследований в кен-ководстве.-Ташкент, 1989. Вып.18.-С.113-114.- (Тр./Узб.опыт.ст.люб.культур).

8. Убайдуллаев С. Обоснование диаметра трепального барабана лубоподборщика//Материалы XVI на уч.конф.проф.-преп.состава.-Ташкент Укитувчи, 1989.-С.49-50.- (Сб.тр./Дж.ГПИ).

9. Убайдуллаев С. Оптимизация основных параметров трепального барабана лубоподборщика//Использование математических методов и средств вычислительной техники в различных отраслях хозяйства.-Ташкент, 1989.-С.18-23. (Сб.тр./Таш.ГПИ).

10. Убайдуллаев С., Сувоног Х. Некоторые методы определения характеристики сухого луба//Материалы XVII на уч.конф.проф.-преп.состава.-Джизак, 1991.-С.179-180. (Сб.тр./Дж.ГПИ).

11. Убайдуллаев С. К обоснованию основных параметров трепального барабана лубоподборщика//Материалы XVIII на уч.конф.проф.-преп.состава.-Джизак, 1991.-С.180-181.- (Сб.тр./Дж.ГПИ).

12. Убайдуллаев С. Обоснование некоторых параметров трепального барабана//Материалы XIX на уч.конф.проф.-преп.состава.-Джизак, 1992.-С.20.- (Сб.тр./Дж.ГПИ).

13. Убайдуллаев С.Э., Тулубаев Т.Б. Новое в исследовании сил, действующих на костру при трепании//Механизация трудоемких производственных процессов в зоне хлопководства/Материалы на уч.практ. конф.-Ташкент, 1992.-С.83-85.

14. Абдукадыров А.К., Убайдуллаев С.Э. Исследование скорости скольжения луба по кромке барабана трепального барабана//Механизация трудоемких производственных процессов в зоне хлопководства/Материалы на уч.практ. конф.-Ташкент, 1992.-С.86-87.

ЛУБ ЙИГИШТИРУВЧИ МАШИНА ТИТУВЧИ БАРАБАНИНИНГ  
АСОСИ УЎЛАМ ДИНАМИКАСИ

УБАЙДУЛЛАЕВ ЗАДУЛЛА

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш ва электр-  
лаштириш илмий-тадқиқот институти, Ташкент - 1999 й.

ИШНИНГ ТАЪРИФИ

Қаноп поясини ўриш, унга даялага қайта ишлов бериш иқори бара-  
жада механизациялаштирилган. Олинган луб сса бугунга қалар қўл  
кучи билан йиғиштирилади. Бу жараёни механизациялаштириш мақса-  
дида луб йиғадиган машинанинг намуна нусхалари яратилди. Луо (то-  
лали пустлоқ) ва 20-25 тонна чиққола энгил ажралувчи тоянинг тола  
бермайдиган қисмлари (фзак, барг ва тусак) борлиги лубни йиғишт-  
риш мобайнида улардан тоялашни тақозо этади. Шу мақсадда қўлла-  
нилган таровчи барабанининг лубни зарарлаган, транспортёрлаги луб  
дастақанинг нотекинолигини ошириши ва уни суғуриб олиши каби нуқ-  
сонлари бо. Бу хамчиликларни ба бараё қилиш мақсадида олиб бор-  
ган ишланншлар натижасида лубни тозаловчи парракли титувчи бара-  
бан яратилди. Унинг асосий ўлчамлари назарий амла тажрибавий  
йуллар билан асоаланди.

Титувчи барабанининг энг мақбул ўлчамлари қуйидагича: диамет-  
ри - 350 мм; узунлиги - 2100 мм; парраклар сони - 8 та; айланиш-  
лар сони - 400 мин<sup>-1</sup>; паррак ўчининг эмалоқлик радиуси - 15 мм;  
барабан билан транспортёр орасидаги бурчак - 30...35°; транспор-  
тёр тезлиги - 0,7 м/с.

Таллиф этилаётган титувчи барабан билан хиҳозланган луб  
Йиғадиган машина малатилганда тола бермайтига энгил ажралу чи  
қисмлари нг 54,6 фоизини лубдан ажратив ва дастадаги луб жойла-  
шувининг нотекинолиги 23,8 см га камайиши мумкин эканлиги тажриба-  
да тадиқланди.

Титувчи барабанини қўлдан олинадиган иқтидолий самара  
йилига битта луб йиғадиган машина учун 456 сўм (1990 йил нархла-  
рида) ни ташкил этади.

THE STUDY PARAMETERS OF LAST PICK-UPPER'S BEATER

URANDU'L. W. SADULLA

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

ABSTRACT

Kenaf harvesting and its processing at field is mechanized. The dried bast is pick upped by hand. The prototype machine for mechanization of pick-upping is developed.

The work gives results of research the parameters of beater for separation boon, leaves and bolls when pick-upping the kenaf's bast.

Optimal parameters of beater is next:

- the diameter - 350 mm;
- the rotational speed - 400  $\text{min}^{-1}$ ;
- the number of paddles - 3;
- the radius of paddle's diameter - 15 mm;
- the speed of bast's advance - 0,7 m/s.

The pick-upper with this beater separates 54,6% of mentioned admixtures and breaks alignment of bast's lower ends at 23,3 cm

The annual income from one machine is 456 roubles at 1990 year prices.

Библиотека  
ТамСХИ  
№ А-13706