

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

---

На правах рукописи

ТУРГУНОВ Улугбек Турсунович

УДК 631.358:633.511.001

**РАЗРАБОТКА СЪЕМНИКА ХЛОПКОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ  
С ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАБОТЫ И  
ПОНИЖЕННОЙ ТРУДОЕМКОСТЬЮ РЕГУЛИРОВКИ**

Специальность 05.20.01 — Механизация сельскохозяй-  
ственного производства

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Янгиюль — 1994

Работа выполнена на кафедре «Сельскохозяйственное машиностроение» Ташкентского Государственного технического университета имени Абу Райхана Беруний.

**Научные руководители:** Член-корреспондент АСХН РУз,  
доктор технических наук,  
профессор **А. Садриддинов**,  
кандидат технических наук,  
доцент **А. Д. Абдазимов**

**Официальные оппоненты:** доктор технических наук,  
профессор кафедры «Сельхоз-  
машины» ТИИИМСХ  
**М. С. Ганиев**,  
кандидат технических наук  
**Ю. И. Атаманов**

**Ведущая организация:** Головное специализированное конструкторское бюро (ГСКБ) по машинам для хлопководства

Защита диссертации состоится 23 июня 1994 г. в 13:00 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 (УзМЭИ).

Адрес: 702841, Ташкентская область, Янгйюльский район, п/о Гульбахор-1, УзМЭИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УзМЭИ.

Автореферат разослан «18» июня 1994 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета

*С. Наркулов*

С. НАРКУЛОВ

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы:

При уборке урожая хлопка вертикально-шпиндельные хлопкоуборочные машины (ХУМ) нашли широкое применение. Вместе с тем, в процессе эксплуатации их агротехнические показатели изменяются, вследствие чего снижается производительность. Одним из узлов, существенно влияющих на производительность ХУМ и требующих совершенствования, является сьемник, который имеет ряд недостатков: не исключается провал хлопка, процесс его регулировки относительно шпинделя является одним из наиболее трудоемких, из-за неравномерности износа шеток по высоте при регулировке появляется непараллельность осей сьемника относительно шпиндельного барабана, что приводит к выходу из строя деталей сьемника и ухудшает условия съема хлопка со шпинделя. Из-за низкой надежности и стабильности серийного сьемника на их долю приходится преобладающее количество отказов хлопкоуборочного аппарата. Вопросы повышения эффективности работы, увеличения надежности и уменьшения трудоемкости регулировок решались разрозненно, что не позволяло существенно положительно повлиять на производительность ХУМ.

В связи с этим, настоящая работа посвящена исследованию и разработке конструкции сьемника ХУМ повышенной эффективности работы и пониженной трудоемкости регулировок.

Цель исследования - разработка и обоснование параметров сьемника ХУМ с повышенной эффективностью работы и пониженной трудоемкостью регулировки, позволяющей повысить стабильность агротехнических показателей и производительность ХУМ.

Объектом исследования являются процесс взаимодействия шеточного сьемника со шпинделем, экспериментальные и серийные сьемники вертикально-шпиндельной ХУМ.

Методика исследования. В теоретических исследованиях использовались методы математического моделирования процесса с применением ЭВМ. При проведении экспериментальных исследований применялись математическое планирование экспериментов, скоростная киносъемка и тензометрирование. Для оценки очистительной способности сьемника применялась лабораторная установка, позволяющая определить степень загрязненности шпинделей с помощью индуктивного датчика. Результаты экспериментальных исследований обрабатывались на ЭВМ методами математической статистики.

Оценка агротехнических показателей производилась по ГОСТ 70.8.11 88 "Машины для уборки хлопка сырья и стеблей хлопчатника. Программа и методы испытания", а показатели качества и ГОСТ

1988  
С. 10  
ИТО И. А. 1988

3225.0-72 - ГОСТ 3224.5-72 "Волокно хлопковое. Методы определения длины". Экономический эффект применения съемника рассчитан в соответствии с ГОСТ 23720-83 "Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки специализированных машин".

Научная новизна работы. Предложен критерий оценки эффективности работы различных конструкции съемников - коэффициент полноты съема хлопка со шпинделей. Разработана математическая модель воздействия планчатого съемника на шпindel, учитывающая толщину и величину износа щеточного элемента по мере работы машины, а также расположение планки съемника относительно шпинделя. Предложена методика определения рационального места расположения второго съемника шпиндельного барабана, учитывающая переменность частоты вращения шпинделя.

Предложена новая конструкция съемника, на которую получено положительное решение о выдаче патента (заявка N 4783735/16 от 18 сентября 1990 г.).

Практическая ценность. Использование ХУМ с разработанным съемником позволяет снизить трудоемкость его регулировки в 1,7 раза, и увеличить период до очередной регулировки в 1,8 раза. Улучшаются условия обслуживания съемников и повышается их очистительная способность. ХУМ, оснащенная съемниками новой конструкции позволяет повысить сменную производительность на 10 %.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы изложены и одобрены на научно-теоретических конференциях профессорско-преподавательского состава ТашПИ-ТашГУ в 1987-88 г.г., научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых САО ВАСХНИЛ по интенсификации сельскохозяйственного производства (Ташкент, 1987 г.), республиканской конференции, посвященной памяти академика Х.А.Рахматуллина (г.Ташкент, 1989 г.), научно-технических конференциях "Контактные явления при сборе и переработке хлопка-сырца" (г.Ташкент, 1991 г.), "Проблемы выработки электрической энергии и вопросы энерготехнологии республики Узбекистан" (г.Ташкент, 1992 г.), "Актуальные проблемы создания высокоэффективной хлопкоуборочной техники нового поколения" (Янгильд, 1993 г.) и "Технические и экологические проблемы развития Навоийской области" (Навои 1993 г.).

Работа удостоена премии Фонда "Улугбек" республики Узбекистан в области науки и техники (1993 г.).

Публикации. По результатам исследования опубликовано 11 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, че

тырех глав, общих выводов и рекомендации, списка использованной литературы из 93 наименований и приложений. Работа изложена на 148 страницах машинописного текста, включает 30 таблиц, 60 рисунков.

#### ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение посвящено обоснованию актуальности темы и значению выполненной работы.

В первой главе "Состояние вопроса и задачи исследования", приведен краткий обзор и анализ стабильности и трудоемкости технологических регулировок существующих конструкций съемников, ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований процесса воздействия съемника на шпindelь вертикально-шпиндельной ХУМ. Проанализированы существующие оценочные критерии эффективности работы съемников и исследования по изучению влияния технологических, кинематических и геометрических параметров барабана и съемника на процесс съема и на стабильность работы съемника.

Процесс съема хлопка и технологическая регулировка положения съемника относительно шпинделей были исследованы в работах М.В. Сабликова, З.Х. Иззатова, А.Д. Глушченко, Б.Н. Колтунова, О.И. Зотова, Р.Х. Сунгатуллина, В.У. Каримова и др. Анализ этих работ, протоколы испытаний и опыт эксплуатации ХУМ показывают, что показатели назначения (полнота съема хлопка со шпинделя, очистка его поверхности, полнота транспортировки хлопка до приемной камеры) серийного съемника выполняются не полностью. Из-за неудовлетворительной работы съемника появляются проволы хлопка и происходит быстрое загрязнение шпинделей. Большая трудоемкость процесса регулировки щеточного элемента съемника относительно шпинделя не позволяет производить регулировку быстро. Так как износ щеточных элементов по длине неравномерный, то для установления равномерного заглабления щеточного элемента в зуб шпинделя вала съемника придается наклонное положение. В результате чего, по мере износа щеточных элементов увеличивается непараллельность осей съемника относительно шпиндельного барабана и, следовательно, нарушается межцентровое расстояние в зубчатых передачах. Появляется перекос осей зацепляющихся шестерен, приводящий к интенсивному их износу и частому выводу из строя, что в свою очередь снижает производительность машины в целом.

Недостаточно изучен процесс воздействия съемника на шпindelь, нет единого оценочного критерия эффективности работы съемника, учитывающего реальное условие его работы. С учетом этого сформули-

рованы задачи исследования:

- исследовать процесс взаимодействия сьемника со шпинделем и выбрать критерий оценки эффективности работы сьемника;
- разработать математическую модель процесса воздействия плячатого сьемника на шпиндель;
- обосновать место расположения второго сьемника шпиндельного барабана;
- выбрать конструктивную схему и обосновать основные параметры нового сьемника с повышенной эффективностью работы и пониженной трудоемкостью регулировки;
- изучить статистические закономерности износа щеточных элементов сьемников в зависимости от места их расположения и условий работы, на основе которых разработать рекомендации по рациональной периодичности регулировок;
- провести лабораторные и полевые испытания машины с новым сьемником и оценить ее экономическую эффективность.

Во второй главе "Теоретические исследования процесса воздействия сьемника на шпиндель хлопкоуборочного аппарата с целью повышения эффективности его работы" предложен критерий оценки работы сьемников различных конструкций. Разработана математическая модель воздействия плячатого сьемника на шпиндель. Предложена методика определения места расположения второго сьемника шпиндельного барабана, учитывающая переменность частоты вращения шпинделя в зоне обратного вращения. Определены значения коэффициента полноты сьема хлопка со шпинделями по мере износа щеточных элементов, с учетом их толщины и взаимного расположения планки сьемника относительно шпинделя.

Выбор критерия эффективности работы сьемника вытекает из необходимости оценки возможности проноса хлопка в виде отдельных летучек. Экспериментальными исследованиями установлено что 35-40 % опавшего на землю хлопка - сырья при машинной уборке состоит из отдельных летучек, которые свидетельствует о неполном сьеме хлопка со шпинделей.

Исследованиями процесса сьема хлопка со шпинделей с помощью скоростной кивосьемки установлено, что из-за недостаточной очистительной способности сьемника летучки хлопка проносятся в рабочую зону. Кроме того, в процессе работы, шпиндель быстро заезливается и снижается его активность. Поэтому для эффективной работы шпинделя важно, чтобы сьемник обработал максимально большую его поверхность.

Исходя из этого, предложен критерий оценки работы сьемника

коэффициент полноты съема хлопка со шпинделя, исходящий из количественной оценки обработанной съемником поверхности шпинделя и определяемый отношением углов, соответствующих развернутой длине ленточки хлопка-сырца, находящейся на поверхности шпинделя и максимально необработанной съемником поверхности последнего.

$$K_0 = \frac{\theta_{\lambda}}{\theta_{\lambda}^{\max}} \quad (1)$$

где  $\theta_{\lambda}$  - центральный угол шпинделя, соответствующей длине, находящейся на его поверхности ленточки хлопка-сырца, град;  
 $\theta_{\lambda}^{\max}$  - центральный угол шпинделя, охватывающий его максимально необработанную съемником поверхность, град.

Выразив  $\theta_{\lambda}^{\max}$  через центральный угол, характеризующий обработанную съемником поверхность шпинделя (рис. 1), выражение (1) запишем в следующем виде

$$K = \frac{\theta_{\lambda}}{\theta_{\lambda} + \theta_{\lambda}'} \quad (2)$$

где  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  - центральные углы, охватывающие обработанную первым и вторым съемниками поверхность шпинделя, град;

$\theta$  - центральный угол, характеризующий отклонения обработанной поверхности шпинделя вторым съемником от радиального расположения, град.

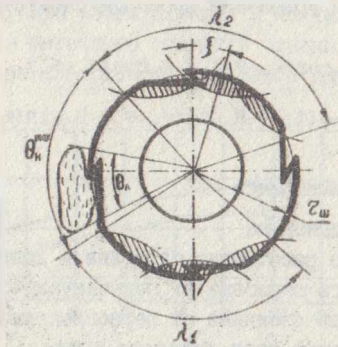


Рис. 1. Центральные углы обработанной поверхности шпинделя планками съемника

При этом, исключение проволос хлопка - сырья и обеспечение очистки максимально большой поверхности шпинделя возможно при выполнении условия  $K_0 > 1$ .

Для определения  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  составлена и реализована на ЭВМ математическая модель процесса воздействия сьемника на шпиндель, учитывающая износ щеточного элемента.

Математическое моделирование процесса воздействия сьемника на шпиндель хлопкоуборочного аппарата. Для составления уравнения движения конца щеточного элемента сьемника 2 (рис.2) относительно шпиндельного барабана 1 определен радиус - вектор  $\rho$ , характеризующий расстояние от центра шпинделя 3 до точки, лежащей на конце щеточного элемента сьемника.

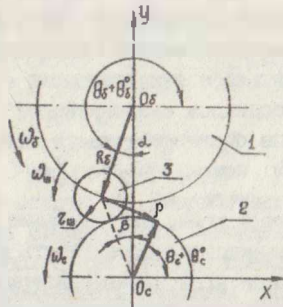


Рис.2. К определению поверхности шпинделя обработанной планками сьемника

Параметрическое уравнение проекции радиус-вектора  $\rho$  на оси координат

$$\left. \begin{aligned} \rho_x &= R_0 \cos(\theta_0 + \theta_0^0) - R_c \cos(\theta_c + \theta_c^0) \\ \rho_y &= m - \delta(t, H) - R_c \sin(\theta_c + \theta_c^0) + R_0 \sin(\theta_0 + \theta_0^0) \end{aligned} \right\} (3)$$

где  $R_0$  - радиус барабана, мм;

$R_c$  - радиус сьемника, мм;

$m$  - межцентровое расстояние барабана и сьемника, мм;

$\theta_0$  - угол поворота барабана от первоначального положения, град.

$\theta_c$  - угол поворота сьемника от первоначального положения, град;

$\theta_0^0$  - первоначальный угол барабана, град;

$\theta_c^0$  - первоначальный угол сьемника, град.

$\delta(t, H)$  - величина изменения износа щеточного элемента по высоте щеточной планки (H) от наработки машины (t), мм.

Углы поворота барабана  $\alpha$  и съёмника  $\beta$  (рис.2) характеризуют границы зоны возможного воздействия съёмника на шпиндель.

Наименьшее расстояние от поверхности шпинделя до точки, лежащей на конце щеточного элемента определено по формуле

$$\Delta r = r - r_{\text{ш}} \quad (4)$$

Где  $r_{\text{ш}}$  - радиус шпинделя, мм.

При этом, отрицательное значение  $\Delta r$  характеризует заглубление щеточного элемента в зуб шпинделя.

Центральный угол  $\lambda$ , характеризующий обработанную одной планкой поверхность шпинделя, определяется из выражения

$$\lambda = \psi + \theta_{\text{ш}} \quad (5)$$

Где  $\psi$  - угол сметания, характеризующий зону обработки поверхности шпинделя одной щеточной планкой, определяемый без учета вращения шпинделя, град;

$\theta_{\text{ш}}$  - угол поворота шпинделя за время контакта его со щеточной планкой, град.

Для реализации на ЭВМ выведенных аналитических выражений составлена блок-схема алгоритма и программа "KRIZ". Определены влияния различных параметров уборочного аппарата на угол  $\lambda$ .

Выявлено, что при отклонении взаимного расположения шпинделя и планки съёмника от наиболее благоприятного условия взаимодействия, когда заглубление щеточного элемента планки достигает максимального значения, обработанная съёмником поверхность шпинделя существенно снижается. При заглублении 2 мм (максимально возможная величина заглубления щеточного элемента планки) в восьмипланчатом съёмнике обработанная поверхность снижается до 14,2 % (рис.3), а в

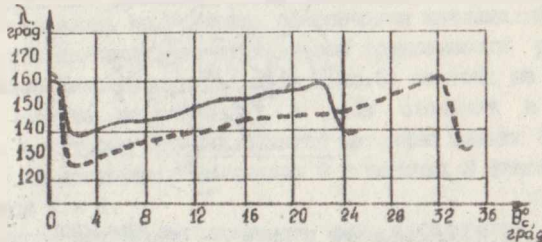


Рис.3. Изменение обработанной поверхности шпинделя от взаимного расположения планки съёмника и шпинделя  
----- восьмипланчатый съёмник, - - - - - шестипланчатый съёмник

ности выработком до 23,4 %. Это возникает в следствии того, что в серийных аппаратах передаточное отношение не кратно числу шпинделей.

Установлено, что одним серийным съёмником обрабатывается недостаточная часть поверхности шпинделя ( $K_s = 0,51 \dots 0,56$ ).

Отсюда следует, что для повышения стабильности и увеличения обработанной съёмником поверхности шпинделя необходимо обеспечить рациональное расположение второго съёмника шпиндельного барабана и синхронность его вращения относительно барабана.

Определение места расположения съёмников переднего шпиндельного барабана уборочного аппарата. Для обеспечения наименьшей величины максимально необработанной поверхности шпинделя, последний, при переходе от первого съёмника ко второму должен повернуться на 1,5 оборота. Что обеспечит обработку двумя съёмниками противоположные поверхности шпинделя. Для этого, необходимо выполнение следующего условия

$$\int_{t_1}^{t_2} \omega_{ш}(t) dt = 3\pi \quad (8)$$

здесь  $t_1$  - время поворота шпинделя на угол  $\phi_{с1}$  от момента его реверса (точка А рис.4) до места установки первого съёмника (точка В), сек;

$t_2$  - время поворота шпинделя на угол  $\phi_{с2}$  от точки А до места установки второго съёмника (точка С), сек.

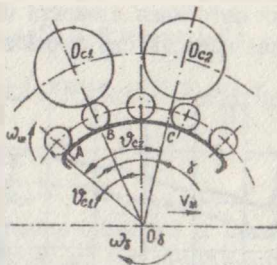


Рис.4. К определению рационального взаимного расположения съёмников переднего шпиндельного барабана

Аппроксимируя экспериментально полученные данные определяем аналитическое выражение  $\omega_{ш} = \omega_{ш}(t)$  и численным методом получим

значение  $t_2$ . Место расположения второго съёмника определим по формуле

$$\theta_{c2} = \theta_{c1} * t_2 \quad (7)$$

Угол между съёмниками, из условия угла поворота шпинделя на  $3\pi$  определяется по формуле

$$\gamma = \theta_{c2} - \theta_{c1} \quad (8)$$

По результатам вычислений установлено, что для I и II рабочих скоростей машины рациональным расположением съёмников является угол установки первого съёмника от начала колодки обратного вращения  $\theta_{c1} = 29^\circ$ , а угол между съёмниками  $\gamma = 58,6^\circ$ . В серийной машине эти углы равны соответственно  $30...32^\circ$  и  $40...42^\circ$ , что свидетельствует о неэффективном использовании второго съёмника переднего шпиндельного барабана.

Влияния геометрических и кинематических параметров шпинделя, барабана и съёмника на коэффициент полноты съёма хлопка со шпинделя. Используя результаты математической модели воздействия съёмника на шпиндель определено влияние параметров уборочного аппарата на  $K_0$ . Результаты показали, что в серийных машинах, при заглублении щеток съёмника менее чем на 1,5 мм коэффициент полноты съёма хлопка со шпинделем становится меньше единицы, вследствие чего появляется вероятность проноса.

В третьей главе "Разработка конструкции нового съёмника и его экспериментальное исследование" изложены выбор схемы и определение основных конструктивных параметров съёмника, программа, технические средства экспериментальных исследований, методика и результаты исследований.

Выбор схемы и определение основных конструктивных параметров съёмника осуществлялись из условия обеспечения максимальной обработки поверхности шпинделя при минимальной трудоемкости регулировки. Предлагаемая конструкция съёмника (рис.5) состоит из вала I, сепараторов 5, жестко закрепленных к валу съёмника и имеющих фасонные пазы, в которые устанавливаются щеточные планки 3, механизма регулировки состоящего из нижних 8 и верхних 2 фиксаторов, а также кривошипов 7 и 4.

По мере износа щеточного элемента для регулировки съёмника щеточную планку 3 поворачивают относительно сепаратора 5 с помощью механизма регулировки, установленного в двух концах щеточной планки.

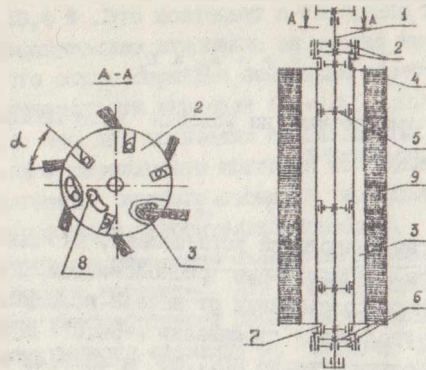


Рис.5. Принципиальная схема нового сьемника хлопко-уборочного аппарата

Фиксация положений щеточных планок 3 производится кривошипными, один концы которых жестко закреплены с щеточной планкой, а другие находятся в овальных пазах фиксаторов 2 и 6, которые удерживают установленное положение планок относительно вала сьемника с помощью регулировочного болта 8.

Исследование процесса сьема хлопка сырца со шпинделем с помощью скоростной киносъемки проводилось на специальном стенде, у которого приводные механизмы расположены под рабочим аппаратом, шпиндели и сьемник укорочены и не имеют верхних опор. Частота сьемки - 1000 кадров в секунду. После аппроксимации экспериментальных данных в виде полиномов получены функции траектории движения хлоп-

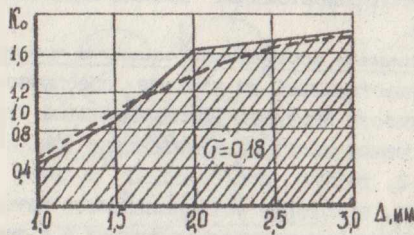


Рис.6. Влияние величины заглубления щеточного элемента на коэффициент полноты сьема хлопка со шпинделем  
 - - - - - теоретическая, ————— экспериментальная

ка, сыятого и отброшенного сьемником. Установлено, что в шести-плечатом сьемнике происходит наиболее благоприятный сьем хлопка со шпинделем по сравнению с восьми и четырехплечатыми

съемниками. В восьмигранчатом съемнике наблюдается частый разрыв волокон, а в четырехпланчатом — нехватка планок для съема хлопка со шпинделя. Получена зависимость коэффициента полноты съема хлопка со шпинделя от величины заглубления щеточного элемента (рис. 3). Полученные экспериментальные данные согласуются с результатами теоретических исследований ( $\sigma=0,18$ ).

Исследование влияния величины заглубления щеточного элемента и положения щеточной планки съемника на агроэкономические показатели машины методом математического планирования экспериментов.

В качестве управляемых факторов выбраны только те, которые в значительной степени оказывают влияние на процесс съема:

$X_1$  — величина заглубления щеточного элемента, мм;

$X_2$  — угол наклона щеточной планки, град.

Для эксперимента использован симметричный композиционный ротативный униформплан второго порядка. По результатам обработки экспериментальных данных и оценки значимости коэффициентов получены уравнения регрессии, адекватно описывающие:

полноту сбора хлопка

$$Y_{II} = 82,9 - 3,75 \cdot X_1 + 2,48 \cdot X_2 - 1,54 \cdot X_1^2 - 2,05 \cdot X_2^2 \quad (8)$$

количество сбитого на землю хлопка

$$Y_C = 4,73 + 1,537 \cdot X_1 - 1,418 \cdot X_2 + 1,243 \cdot X_1^2 + 1,118 \cdot X_2^2 \quad (10)$$

В результате анализа двумерных сечений и решения компромиссной задачи установлено, что при величине заглубления щеточного элемента в зуб шпинделя в пределах от 1,44 до 0,7 мм и при угле наклона щеточной планки в пределах от 31,5 до 46,5° обеспечивается полнота сбора 85...85,5% и потери хлопка-сырца 3,8...4%.

Исследование очистительной способности съемника.

Сравнительные исследования очистительной способности съемников проведены в полевых условиях периодическим измерением толщины зеленой массы на поверхности шпинделя заднего и переднего барабанов в зависимости от продолжительности работы машины.

Измерения толщины слоя зелени, накопленной в подзубовом пространстве шпинделя осуществлялись с помощью лабораторной установки, принцип работы которой основан на изменении индуктивности катушки датчика в зависимости от толщины зеленой массы.

Установлено, что в экспериментальной машине с новым съемником шпиндель загрязняется медленнее, чем у серийной — на высоте измере-

ния шпинделя равной 170 мм через 2 часа работы машин в поле средняя толщина зелени составляет 0,8 и 1,1 мм соответственно.

Снижение полноты сбора за этот промежуток времени в экспериментальной машине составляет 2,28%, а у серийной 2,96 %.

Исследование влияния места установки в аппарате и выработки сьемника на величину износа щеточного элемента. С целью поиска резервов повышения производительности ХУМ путем прогноза и выбора рациональной периодичности регулировок сьемника проведены экспериментальные исследования по установлению характера и величины износа щеточного элемента в зависимости от места его расположения в аппарате. По результатам которых установлено, что средняя интенсивность износа нового сьемника в 1,5 раза меньше серийного (рис.7).

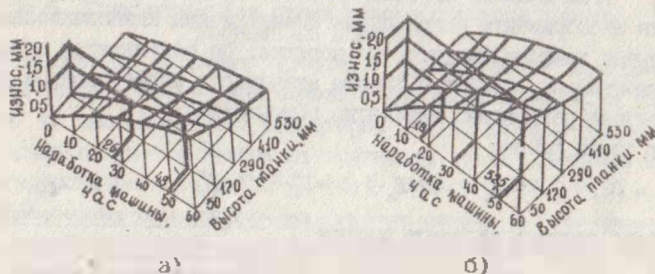


Рис.7. Изменение износа щеточных элементов сьемников от выработки машин  
а) - новый сьемник, б) - серийный сьемник

Полученные величины износа  $\delta=f(t, N)$  использованы в математической модели воздействия сьемника на шпиндель и при расчете коэффициента полноты сьема хлопка со шпинделя.

Исходя из этого рекомендована рациональная периодичность регулировок для обоих сьемников с учетом места их расположения.

Исследование нагруженности сьемника и усилий, действующих на его щеточную планку. Исследование нагруженности сьемников показало, что при регулировке серийного сьемника, в результате изменения бокового зазора приводных шестерен, амплитуды переменных значений крутящих моментов увеличиваются. Что исключается в сьемнике новой конструкции из-за жесткой установки его вала на панели. В свою очередь, это создает предпосылки применения в приводе более долговечной и бесшумной косозубой передачи.

В четвертой главе "Результаты полевых испытаний хлопкоуборочной машины, оснащенной сьемниками новой конструкции и его технико-

экономическая оценка" приведены результаты сравнительных экспериментальных исследований по определению изменения агротехнических и качественных показателей ХУМ в зависимости от продолжительности ее работы, которые позволили определить производительность и экономическую эффективность сравниваемых машин.

Экспериментальное исследование изменения агротехнических и качественных показателей машины от продолжительности ее работы.

В результате обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии соответственно серийной и экспериментальной машин:

полноты сбора

$$Y_c = 85,2 - 0,03 \cdot T + 0,0004 \cdot T^2; \quad Y_{\text{эк}} = 85,7 + 0,03 \cdot T + 0,00018 \cdot T^2 \quad (II)$$

количества сбитого хлопка на землю

$$C_{\text{сбс}} = 3,5 + 0,058 \cdot T + 0,00021 \cdot T^2; \quad C_{\text{сбз}} = 3,78 + 0,058 \cdot T + 0,00023 \cdot T^2 \quad (I2)$$

По результатам исследований установлено, что снижение полноты сбора и увеличение количества хлопка сбитого на землю от продолжительности работы экспериментальной машины происходит, по сравнению с серийной медленнее.

Определение производительности хлопкоуборочной машины.

Проинтегрировав уравнение (II) и учитывая данные по периодичности и продолжительности очистки шпинделей, а также регулировки съемников, определены производительность серийных и экспериментальных машин, которые соответственно равны  $W_c = 1,1081$  т/час и  $W_{\text{эк}} = 1,1262$  т/час.

Технико-экономические расчеты показали, что применение съемника новой конструкции позволяет легко и быстро производить регулировку, уменьшает износ щеточного элемента и дает возможность получить экономию 98589 руб в год на одну машину (по ценам на 01.10.1983 г.).

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В проведенных исследованиях установлено, что недостаточная стабильность и большая трудоемкость технологической регулировки серийного съемника, а также недостаточная его очистительная способность снижают агротехнические показатели и производительность машины. При этом нет единого показателя, оценивающего эффективность работы съемников с учетом реальных условий их работы.

2. Предложен критерий оценки эффективности работы различных конструкций съемников-коэффициент полноты съема хлопка со шпинделя  $K_c$ . При выполнении условия  $K_c = 1$  обеспечивается максимальная очистительная способность съемника и исключается пронос хлопка.

3. Разработана математическая модель воздействия планчатого съемника на шпиндель, учитывающая геометрические, кинематические и технологические параметры шпиндельного барабана и съемника, включая величину износа и толщину щеточного элемента, а также взаимного расположения шпинделя и планки съемника и позволяющая определить обработанную съемником поверхность шпинделя. Установлено, что новая конструкция одного съемника позволяет увеличить  $K_c$  с 0,51...0,56 (серийной) до 0,60 (новой).

4. Разработана методика определения рационального размещения второго съемника шпиндельного барабана, учитывающая переменность частоты вращения шпинделя. Установлено, что рациональным углом размещения второго съемника относительно первого является  $56,6^\circ$ , против  $40,0...42,0^\circ$  серийного.

5. Установлена статистическая закономерность износа щеточного элемента и предложены рекомендации по выбору периодичности регулировки съемников шпиндельных барабанов, для серийного 30 часов, для нового 48 часов наработки (для съемников переднего шпиндельного барабана).

6. На основе проведенных исследований предложена новая конструкция съемника, обеспечивающая повышенную эффективность работы и пониженную трудоемкость регулировки. Рекомендованы его рациональные параметры: диаметр съемника - 120 мм, максимальный угол наклона щеточной планки -  $54$  град, количество щеточных планок - 6, передаточное отношение съемника относительно барабана - 12, величина заглубления щеточного элемента - 1,0-1,5 мм.

7. Использование нового съемника в ХУМ позволяет повысить ее сменную производительность на 10 %, за счет уменьшения простоев на технологические регулировки и повышения уровня стабильности агротехнических показателей и получить экономический эффект 99589 руб в год на одну машину (по ценам на 01.10.1983 г.).

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Тургунов У.И., Абдазимов А.Д. Снижение трудоемкости технологических регулировок хлопкоуборочного аппарата. Сб. науч. тр. ГашПИ, 1980. С. 15-21.

2. Садридинов А.С., Абдазимов А.Д., Туляев А.Р., Тургунов У.И.,

Каримов Ш.Т. Экспериментальное исследование износа щеточного элемента хлопкоуборочного аппарата. Механизация хлопководства, 1991, № 6. С. 11-13.

3. Садриддинов А.С., Абдазимов А.Д., Туляев А.Р., Тургунов У.Т., Каримов Ш.Т. Полевые испытания хлопкоуборочной машины ХШ-1,8 оснащенной съемниками пониженной трудоемкости регулировок. Механизация хлопководства, 1991, № 7. С. 15-16.

4. Абдазимов А.Д., Туляев А.Р., Тургунов У.Т., Каримов Ш.Т. К определению на ЭВМ площади обработки поверхности шпинделя съемником хлопкоуборочного аппарата. - Тезисы докладов респ. конф. Контактные явления при сборе и переработке хлопка-сырца. Ташкент, 1991, С. 23-24.

5. Абдазимов А.Д., Садриддинов А.С., Туляев А.Р., Тургунов У.Т., Каримов Ш.Т. Интенсивность износа щеточного элемента съемника хлопкоуборочной машины. Механизация хлопководства, 1992, № 3. С. 15-16.

8. А.С. Съемник хлопца. Положительное решение на заявку № 4783735/15 от 18 сентября 1990 г.

7. У.Т. Тургунов Созлаш энгил булган пахта ажраткичи билан жихозланган терим машинасининг иш унумдорлиги/Пахтачилик машиналари назарияси ва уни ишлаб чиқаришни такомиллаштириш муаммолари/ ТДТД илмий ишлар туплами. - Тошкент, 1993. - 53-57 бетлар.

8. А.Д. Абдазимов, А.Р. Туляев, У.Т. Тургунов, Ш.Ш. Сиддиқов Пахта терим аппаратининг олдинги шпиндель барабанидаги ажраткичларнинг узаро жойлашмиши/Пахтачилик машиналари назарияси ва уни ишлаб чиқаришни такомиллаштириш муаммолари/ ТДТД илмий ишлар туплами. - Тошкент, 1993. - 57-62 бетлар.

9. А.Д. Абдазимов, А.Р. Туляев, У.Т. Тургунов, В.Р. Григорьянц Пахта терим машинасининг агротехник ва сифат курсаткичларини иш жараёнида узгартириш/Пахтачилик машиналари назарияси ва уни ишлаб чиқаришни такомиллаштириш муаммолари/ ТДТД илмий ишлар туплами. - Тошкент, 1993. - 89-93 бетлар.

10. А.Д. Абдазимов, У.Т. Тургунов, Б.А. Садриддинов Пахта терим машинасининг шпиндельларини ифлослашни даражасини электроиндуктив усулда аниқлаш/Электр энергиясини ишлаб чиқариш муаммолари ва машинасозлик саноатида ҳамда калк-думалигининг ботқ соҳаларида энерготехнология./Респ. илм. техн. анжумани-Тошкент, 1992, 90-91 бетлар

11. Тургунов У.Т., Абдазимов А.Д., Туляев А.Р. О критерии оценки работы съемника хлопкоуборочной машины. - Тезисы докладов респ. конф. Технические и экологические проблемы развития Навоийской области. Навоий, 1993. С. 153-154

Библиотека  
СамСХИ

22  
a-13027

ИШЛАШ САМАРАДОРЛИГИ ОШИРИШ АН ВА СОЗЛАШ ЁНГИЛ  
БЎЛГАН ТИЗИМ НАВИНАСИНING ПАХТА АЖРАТКИЧИНИ ЯРАТИШ

ТУРҒУНОВ УЛУҒБЕК ТУРСУНОВИЧ  
УэмЭИ - Янгиюл 1994 в.

ИШНИНГ ТАФСИЛИ

Маъкур ишда пахта терим машинасининг агротехник курсаткичлари ва иш унумдорлигини ошириш имконини берувчи ишлаш самарадорлиги яншиланган ва созлаш ёнгил бўлган пахта ажраткичини яратиш ва унинг ўлчамларини асослаш учун олиб борилган изланиш натижалари келтирилган. Бунда пахта ажраткичининг энг маърул шакли ва асосий ўлчамлари, пахтави шпиндёлдан ажратиш олиш жараёнини ва турларини, ажраткичларнинг ишини баҳоловчи коэффициентларни, технологик ростлов механизмларининг барқарор ишлашини ва ишончлилигини ўрганиш орасида аниқлашди.

Ишлаш самарадорлиги оширилган ва созлаш ёнгил бўлган пахта ажраткичининг ўлчамлари қуйидагилар: диаметри - 120 мм; чўткали плавнанинг максимал бурилиш бурчаги - 54 град.; ажраткичдаги чўткалар сони - 6та; ажраткичининг узатишлар сони - 12; чўткаларнинг шпиндёл узасига сотиш чуқурлиги - 1,5 мм гача.

Янги пахта ажраткичи билан жиҳозланган машинави ишлатиш сарфидоги ишлатилган машиналарга нисбатан ажраткичларнинг ишончлилигини оширишга қўлмай, созлаш учун сарф бўладиган вақт ва меҳнат сарфини 1,7 марта камайтиради, чўткаларнинг оқилишининг камайиши ҳисобига ростлашлар орасидаги вақтни 1,6 мартага оширади. Бунинг натижасида терим машинасининг қувват иш унумдорлиги 10 % га ошади. Битта машина учун Яиллик иқтисодий самара 99589 сумни ташкил этади (1993 йил нархларида).

Draft

of the Remover of the Cotton Picker with high  
working efficiency and Less adjustment labourousness

TURCHUNOV ULUGBEK TURSUNOVICH

Uzbek research institute of the mechanisation and  
elektrification of agriculture - Yangiyul, 1994

A B S T R A C T

This work is devoted to the investigation, working out and substantiation of the main parameters of the Cotton Picker Apparatus remover construction with high working efficiency and less adjustment labourousness which allows to grow the efficiency and quality ratios of the Cotton Picker.

On the basis of deep theoretical and experimental investigations and applying the modern mathematical methods and techniques the following main parameters of remover are substantiated:

- diameter 120 mm;
- maximum turning point of brush stripe 54°;
- number of brush stripes 6;
- gear ratio 12;
- penetration size of brush unit 1,0-1,5 mm.

Practical implementation of the new remover allows to reduce the adjustment labourousness to 1,7 times, extends the inter-adjustment period to 1,6 times.

Annual economic effect: 99589 roubles per machine (cost of 1993).