

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

На правах рукописи

УДК 633.511:631.5

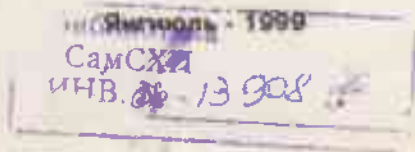
ХАЙДАРОВ ТУЙГУН АНВАРОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОДГОТОВКИ ПОВОРОТНЫХ ПОЛОС
ДЛЯ РАБОТЫ ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНЫХ
ХЛОПКОУБОРОЧНЫХ МАШИН**

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**



Работа выполнена в Узбекском научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (УзМЭИ) и на кафедре "Механизация и безопасность жизнедеятельности" Ташкентского Государственного аграрного университета (ТашГАУ).

Научные руководители - доктор технических наук, профессор
заслуженный механизатор сельского
хозяйства РУз **ШПОЛЯНСКИЙ Д.М.**

- кандидат технических наук, старший
научный сотрудник, заслуженный ме-
ханизатор сельского хозяйства РУз
САЙФИ Э.Х.

Официальные оппоненты - доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент, заслуженный ме-
ханизатор сельского хозяйства РУз
САДРИДДИНОВ А.С.,

наук, старший
РОВ С.У.

ный центр по
ию сельского
и технологий

1999 г. в 13⁰⁰
ДК 125.01.01 по
пений доктора и
следовательском
ского хозяйства

льский район, п/о

теке УзМЭИ

99__г.

АБДУРАХМАНОВ

А Н Н О Т А Ц И Я

Работа посвящена изучению движения на поворотной полосе имеющих в хозяйствах Республики Узбекистан четырехколесных хлопкоуборочных машин/далее ХУМ/ и на этой основе обоснована минимально допустимая ширина поворотной полосы, а также технология ее подготовки. Изучены конструкции механизмов и установок для уборки хлопка с кустов на поворотных полосах, а также технология их сушки. Кроме того, на базе этих исследований с целью уменьшения трудовых затрат на подготовку поворотных полос решен на уровне изобретения вопрос механизации сбора хлопка-сырца с кустов хлопчатника, срезанных с поворотных полос и высушенных на краю поля. Изложены теоретические исследования по обоснованию начала поворота для четырехколесных ХУМ, а также по определению рациональной схемы полевой установки для съема хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов.

Все это дает возможность получить экономический эффект в расчете на один гектар площади отведенной под машинную уборку в размере 1279,9 сум/по ценам первого квартала 1997 года/.

Автор защищает:

- параметры поворотной полосы для работы четырехколесных ХУМ;
- технологию подготовки поворотных полос;
- технологическую схему и конструктивные параметры установки для съема хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов хлопчатника.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Машинная уборка урожая хлопка-сырца сильно отличается от ручного сбора. Для ее организации необходимо провести целый ряд достаточно трудоемких дополнительных работ. К таким работам относится подготовка поворотных полос, без которых ХУМ не может качественно и без потерь выполнять свои функции. При этом более 5% площади поля приходится на эти полосы, на подготовку которых затрачивается до 10% труда, расходуемых на машинную уборку урожая. Причем все эти работы, связанные с операциями по подготовке поворотных полос, до сих пор выполняются вручную. В сложившихся условиях особо остро встает вопрос о механизации наиболее трудоемких работ при подготовке поворотных полос и уменьшения его размеров, а также повышения качества получаемой продукции с этих площадей. Выполнение этих задач требует разработки такого технологического процесса подготовки поворотных полос и создание механизмов, позволяющих механизировать сбор урожая со срезанных и высушенных кустов хлопчатника, что позволит резко снизить затраты труда и средств.

Цель исследований. Изучение движения четырехколесных ХУМ на поворотной полосе и на этой базе обосновать минимально допустимую ширину поворотной полосы, а также технологию ее подготовки. Кроме того, на основании этих исследований с целью уменьшения трудовых затрат на подготовку поворотных полос, решить вопрос обора хлопка-сырца со срезанных с поворотных полос кустов хлопчатника.

Рабочая гипотеза. Уменьшение размеров поворотных полос для работы четырехколесных ХУМ может быть достигнуто за счет начала их поворота до выхода задних направляющих колес из рядков. А снижение затрат и увеличение выхода продукции с этих площадей возможно за счет механизации съема хлопка-сырца со срезанных и тщательно высушенных кустов без применения держкании.

Объект исследований. Четырехколесные ХУМ, хлопковое поле на концах гона в начале обора урожая и экспериментальная полевая установка для сбора всего урожая со срезанных и высушенных кустов хлопчатника.

Методика исследований. При определении параметров движения ХУМ на повороте были созданы специальные датчики угла поворота рулевого управления и направляющих колес с электрической схемой их замеров, а саму траекторию поворота ХУМ фиксировали методом "двух полюсов", заключающего в определении положения третьей точки.

В процессе экспериментальных исследований обора и очистки хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов использовали макетный образец полевой установки. Результаты опытов обрабатывались методами математической статистики, а параметры оптимизировались путем применения метода математического планирования эксперимента с применением ЭЦМ "Наири-2". В лабораторных опытах использовались специально разработанные устройства и приборы.

Научная новизна. Предложена новая технология подготовки поворотных полос для работы четырехколесных ХУМ; обоснована целесообразность начала их поворота до выхода задних направляющих колес из рядков хлопчатника; разработана математическая модель для определения оптимальной ширины поворотной полосы для четырехколесных ХУМ; составлена динамическая расчетная схема, эквивалентная реальной конструкции полевой установки для съема хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов, что позволило разработать методику расчета ее пропускной способности.

Практическая ценность. Новая технология подготовки участка для работы четырехколесных ХУМ позволяет уменьшать площадь поля, отводимой под поворотные полосы на 10%, обеспечивает раскрытие коробочек до

76%, и тем самым уменьшить долю курачной части урожая, а также обеспечивает в период сушки продолжение созревания волокна в коробочках, что дает возможность повысить его качество на один сорт. Обработка срезанных и высушенных кустов на предложенной полевой установке увеличивает полноту съема хлопка-сырца до 94%, а засоренность снижает до 3%. Результаты исследований явились основой для разработки исходных требований на полевую установку для съема и очистки хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов с поворотных полос, новизна технического решения которой подтверждена авторским свидетельством №1658882.

Реализация результатов исследований. Основные результаты исследований и предложения для внедрения переданы АООТ "БМКБ Агрошан" /г.Ташкент/ для разработки перспективных установок и подготовки рекомендации. Экспериментальная установка для съема и очистки хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов прошла хозяйственные испытания на полях хозяйства "Калинин" Янгильского района /1985 г./ .Новая технология подготовки полей к машинному сбору хлопка-сырца прошла широкую апробацию в хозяйствах Урта Чирчикского района Ташкентской области /1986 г./.

Апробация работы. Основные результаты и положения диссертационной работы доложены и обсуждены на заседаниях Ученого Совета УзМЭИ /1982-1984 г.г./, на научно-производственных конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов ТИИИМСХ /1982-1987 г.г. и 1994 г./ и ТашГАУ /1989-1998 г.г./, на научно-технической конференции "Повышение агротехнических показателей, технического уровня и качества сельскохозяйственных машин для зоны орошаемого земледелия" /г.Ташкент, 1984 г./, на научной конференции молодых ученых /г.Ташкент, 1985 г./, на Международном научно-техническом симпозиуме "Разработка, производство и эксплуатация сельскохозяйственных машин в условиях рыночной экономики" /г.Ташкент, 1994 г./ и в полном объеме - на научных семинарах ТИИИМСХ /г.Ташкент, 1997 г./, ИМ и СС АН Республики Узбекистан /г.Ташкент, 1998 г./ и УзМЭИ /г.Янгиль, 1998 г./.

Публикации. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 17 научных работах. Получено одно авторское свидетельство №1658882.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов и рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Содержание изложено на 148 страницах машинописного текста, включает 42 рисунка, 19 таблиц, список использованных источников, включающий 99 наименований и 14 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введение дана общая характеристика диссертационной работы и обоснована актуальность темы исследования.

В первой главе "Состояние вопроса и задачи исследований" изложены сведения о параметрах поворотных полос, затраты труда в разрезе отдельных операций на их подготовку и характеристики кустов расположенных на этих площадях. Также проведен анализ работ, связанных с механизированной технологией подготовки поворотных полос для работы ХУМ и проанализированы работы связанные с созданием механизмов для подготовки поворотных полос. Кроме того, поставлена цель и сформулированы задачи, решенные в диссертационной работе.

Значительный вклад в решение вопросов по организации машинной уборки хлопка-сырца внесли М. В. Сабликов, Д. М. Шполянский, М. И. Дандсман, М. С. Ганиев, А. Д. Глушенко, А. С. Садриддинов, Н. А. Куламетов, М. А. Исмаилов и др. Однако разработанные ранее технологии и механизмы для подготовки поворотных полос по своим параметрам и условиям не отвечают современным требованиям сельского хозяйства из-за сложности и относительно дороговизне. В связи с этим необходимо разработать такой технологический процесс подготовки поворотных полос для работы четырехколесных ХУМ и создать такие механизмы для съема и очистки хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов, которые обеспечивали бы минимальные потери и затраты на выполнение данной работы.

Во второй главе "Теоретические основы уменьшения размеров поворотных полос для работы четырехколесных хлопкоуборочных машин" приведены результаты исследований по обоснованию размера поворотной полосы для четырехколесных ХУМ взаимосвязанной со скоростью его движения и общего веса агрегата, а также предложены пути его уменьшения. Здесь необходимо сказать, что схема управления движением четырехколесных ХУМ практически не встречалась в конструкциях существующих сельхозмашин, используемых в Республике Узбекистан. Для этого необходимо было найти параметры траектории движения ХУМ при повороте, которые зависят от ряда трудно учитываемых факторов. Поэтому до сих пор в научных исследованиях не было реальной попытки достаточно точно определить эту траекторию аналитическим путем. В связи с этим в данной работе впервые найдено решение этой задачи аналитическим путем, но с учетом результатов ряда экспериментальных данных.

Определение размера поворотной полосы с учетом динамических факторов. При бесштыльном повороте ширину поворотной полосы E_n можно определить по формуле:

$$E_{\text{пп}} = e + R_{\text{зкл}}^{\text{у}} + \frac{B_{\text{ш}}}{2} \quad 1/1$$

где e — длина выезда агрегата, м;
 $R_{\text{зкл}}^{\text{у}}$ — условный радиус поворота, м;
 $B_{\text{ш}}$ — кинематическая ширина агрегата, м.

Независимо от компоновочного решения у всех ХУМ длина выезда агрегата e равна продольной базе машины $L_{\text{м}}$, кинематическая ширина $B_{\text{ш}}$ равна расстоянию между крайними поперечными точками агрегата. Величина $R_{\text{зкл}}^{\text{у}}$ определяется из анализа траектории движения ХУМ по клотоиде. Для этого используется зависимость движения ХУМ от ввода в дифференциальное уравнение движения ХУМ управляющего воздействия от времени, которое позволило получить простое аналитическое решение рассматриваемой задачи. Однако вследствие увода направляющих колес от скорости поворота $V_{\text{п}}$ и общего веса агрегата $G_{\text{общ}}$ радиус $R_{\text{зкл}}^{\text{у}}$ возрастает в $K_{\text{оп}}$ раз. Тогда окончательное значение параметров ХУМ будет равно:

$$R_{\text{зкл}}^{\text{у}} = K_{\text{оп}} R_{\text{мин}} + 0,102 V_{\text{п}} t_{\text{п}} \quad 1/2$$

$$R_{\text{зкл}}^{\text{у}} = K_{\text{оп}} R_{\text{мин}} + \frac{(V_{\text{п}} t_{\text{п}})^2}{26 K_{\text{оп}} R_{\text{мин}}} \quad 1/3$$

Здесь

$$R_{\text{мин}} = L_{\text{м}} \operatorname{ctg} \alpha_{\text{пер}}^{\text{max}} \quad 1/4$$

где $\alpha_{\text{пер}}^{\text{max}}$ — максимально допустимый средний угол поворота направляющих колес, градус.

Для определения величины коэффициента увеличения радиуса поворота $K_{\text{оп}}$ и времени поворота $t_{\text{п}}$ были проведены специальные исследования. Результаты этих исследований показали, что его величина в интервале скоростей от 0,7 до 1,3 м/с изменяется по прямой и при заполнении бункера хлопком имеет следующую зависимость:

$$K_{\text{оп}} = 0,88 + 0,2 V_{\text{п}} + 1,88 \cdot 10^{-4} (G_{\text{х}} - G_{\text{н}}) \quad 1/5$$

где $G_{\text{х}}$ и $G_{\text{н}}$ — соответственно вес ХУМ с хлопком в бункера и без него, кг.

Несколько другая связь между весом агрегата $G_{\text{общ}}$, скоростью $V_{\text{п}}$ и временем поворота $t_{\text{п}}$, которая равна:

$$t_{\text{п}} = 22,8 - 7,2 V_{\text{п}} + 5,7 \cdot 10^{-4} (G_{\text{х}} - G_{\text{н}}) \quad 1/6$$

При этом, коэффициент увеличения радиуса поворота $K_{\text{оп}}$ и время поворота $t_{\text{п}}$ оказались в прямой зависимости от скорости поворота $V_{\text{п}}$ и от прироста общего веса агрегата $G_{\text{общ}}$.

Здесь скорость поворота V_n зависит от снижения скорости движения ХУМ на повороте от сброса газа K_v и от увеличения веса агрегата K_c , и по отношению к рабочей скорости V_p составляет:

$$V_n = K_v K_c V_p \quad /7/$$

Подставив значения V_n , K_v , K_c , t и R_{min} в формулу /2/, а затем полученное значение в формулу /1/ и сделав преобразования получим, что для четырехколесной ХУМ ширина поворотной полосы должна быть равной:

$$E_{min} = L_{пр} + L_{пр} \operatorname{ctg} \alpha_{max} [0,88 + 0,2 K_v K_c V_p + 1,88 \cdot 10^{-5} (G_s - G_n)] + 0,102 K_v K_c V_p [22,8 - 7,2 K_v K_c V_p + 5,7 \cdot 10^{-4} (G_s - G_n)] + \frac{\delta_{ср}}{2} \quad /8/$$

Подставив в эту формулу абсолютные значения входящих в них величин находим, что ширина поворотной полосы в зависимости от скорости движения V_p и общего веса агрегата $G_{обш}$ колеблется для М-61 от 11,04 до 11,59 м, а для "Кейс-2022" от 10,47 до 11,19 м, т.е. на 17,6...19,7% больше чем для трехколесных ХУМ.

Движение четырехколесного уборочного агрегата на повороте. Снижение

ширины поворотной полосы E_{min} для четырехколесных ХУМ возможно только в том случае когда поворот агрегата при выезде из рядков можно начинать еще до выхода направляющих колес из междурядья. Такой процесс организации поворота поможет существенно сократить ширину поворотной полосы на величину Y_n /рис.1/. Расчеты показали, что значение Y_n при различном размере протектора направляющих колес W_n , весе агрегата, скорости поворота V_n и при работе на различных междурядьях B_n равно:

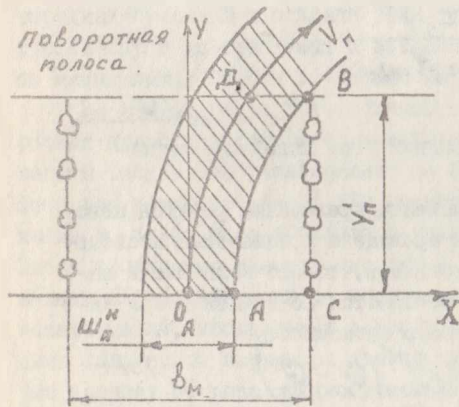


Рис.1. Возможное начало выезда четырехколесной ХУМ из рядков на конце гона

$$Y_n = 0,102 \sqrt{13 L_{пр} \operatorname{ctg} \alpha_{max} [0,88 + 0,2 V_n + 1,88 \cdot 10^{-5} (G_s - G_n)] (S - W_n)} \quad /9/$$

Из анализа этой формулы следует, что на 50 см междурядьях при

- 7 -

ширине протектора направляющих колес $W_n = 305$ мм; поворот четырехколесной ХУМ можно начинать не доходя до конца рядка на 1,09...1,2 м, т.е. можно сократить на эту величину ширину поворотной полосы. Из этого следует, что фактическая ширина поворотной полосы E_p должна быть равной:

$$E_p = E_{нн} - 1,2 \cdot n$$

Особенности начала поворота хлопкоуборочной машины до выхода ее направляющих колес из рядков. Кажущаяся на первый взгляд простота начала поворота ХУМ до выхода ее направляющих колес из рядков на самом деле имеет ряд особенностей, главное из которых является боковой увод направляющих колес из-за того, что процесс происходит на гребне рядка/рис.2/.

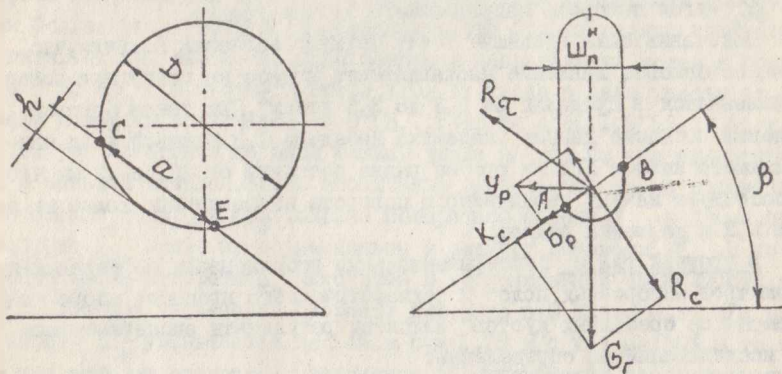


Рис.2. Определение параметров колес направляющих колес ХУМ на гребне рядка

Как видно из рис.2 при повороте на направляющее колесо действуют: тангенциальная реакция R_c равная к силе сопротивления перекачыванию; боковая реакция поворота Y_p ; вес ХУМ приходящий на направляющее колесо G_r . Но в связи с тем, что направляющее колесо находится на гребне рядка эти силы раскладываются на составляющие, одна из которых способствует боковому уводу, а вторая образует колесо АВ на гребне рядка во время перемещения направляющего колеса. При этом угол наклона поверхности гребня рядка к плоскости поля β составляет $23^\circ \dots 25^\circ$. Глубина колес h , а также форма и размеры всех почвенных деформаций зависят от упругих свойств почвы и величин усадки баллона E . При этом площадь контакта направляющего колеса в почве имеет форму эллипса, а ее большая ось СЕ равна:

$$a = 2 \sqrt{\epsilon W_n'' (D - \epsilon W_n'')} \quad /10/$$

а глубина колеи

$$h = \frac{D}{2} \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} \quad /11/$$

Исходя из этого удельное боковое давление колеса на почву будет равно:

$$q = \frac{C_c}{S_c} = \frac{G_c \sin \beta + 10 d_n \cos \beta}{\frac{1}{2} \left[\frac{D \sqrt{a^2 + 5,33 h^2}}{2} \right]} \quad /12/$$

где C_c — суммарная сила способствующая боковому уводу, кг;

S_c — площадь боковой деформации колеса, см²;

α — угол поворота направляющего колеса, градус.

Подставив сюда входящие в эту формулу значения получим, что удельное боковое давление направляющего колеса на почву при повороте изменяется в пределах от 2,3 до 3,5 кг/см². При таком боковом давлении согласно данным академика Лебедева О.В. боковой увод направляющего колеса ХУМ на гребне рядка составит от 28 до 42 мм, что способствует началу гарантийного поворота направляющих колес не доходя 1,2 м до конца рядков.

В третьей главе "Экспериментальные исследования по определению параметров поворотных полос и технологического процесса сбора хлопка-сырца со срезанных кустов" изложены результаты экспериментальных исследований по определению:

- влияния угла поворота направляющих колес, скорости и веса ХУМ на кинематику поворота и размеры поворотных полос;
- способа обработки кустов на полноту сбора и выхода продукции;
- оптимальных параметров полевой установки для сбора хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов.

Экспериментальные исследования по определению размеров поворотных полос для работы четырехколесных хлопкоуборочных машин. Для изучения влияния различных эксплуатационных режимов работы четырехколесных ХУМ на величину поворотной полосы были проведены лабораторно-полевые исследования по специальной методике. Как видно, из этих исследований темп прироста времени для поворота направляющих колес t_n начинается в начале поворота интенсивно увеличивается, а затем снижается. Так у ХУМ без хлопка в бункере на пониженной передаче в начальный момент на каждый градус поворота затрачивалось 1,49 град/с.

затем оно снижалось до 0,29 град/с. Аналогичное положение имеет место и на других передачах, только с возрастанием V_n растет и начальное время затрачиваемое на поворот.

С увеличением веса агрегата темп прироста времени поворота несколько снижается и составляет уже 1,13 град/с на пониженной передаче, т.е. на 38% меньше. При этом интенсивность прироста угла поворота в зависимости от увеличения скорости поворота V_n у ХУМ с полным бункером почти в два раза выше чем без хлопка в бункере. Из этих данных также следует, что приращение радиуса поворота ХУМ в основном происходит за счет поворота направляющих колес. При этом с увеличением скорости движения и веса машины угол увода направляющих колес δ_n увеличивается. Кроме того, на угол увода особенно влияет угол поворота направляющих колес, т.е. чем больше угол и скорость поворота, тем больше угол увода, а следовательно тем больше радиус поворота агрегата. Так при изменении угла поворота направляющих колес в среднем с 20° до 35° при пустом бункере угол их увода в зависимости от скорости поворота изменяется от $0^{\circ}15...1^{\circ}40$ до $4^{\circ}50...6^{\circ}53$, т.е. в 3...6 раз. Изменение же веса машины также влияет на эти показатели но в меньшей степени. Здесь необходимо сказать, что такие параметры как ширина поворота m , ширина поворотной полосы E_m и длина пути поворота L_m прямо пропорциональны к радиусу поворота R_n . В то время, как время поворота t_n находится в криволинейной зависимости от V_n . Так при увеличении скорости поворота с 0,73 до 0,94 м/с время поворота t_n уменьшается на 14%, а при 1,28 м/с уже на 50%. В то время при этих же скоростях увеличение R_n происходит соответственно на 5,7% и 7,3%, а ширина поворотной полосы соответственно на 3,6% и 6,3%, т.е. колеблется в пределах 11,31...12,30 м. Эти данные хорошо согласуются с теоретическими выкладками/отклонение в пределах 1,99...2,95% /.

Экспериментальные исследования по изучению технологии подготовки кустов, находящихся в зоне поворотных полос. Основная задача исследования по данному разделу сводилась к тому, чтобы к началу сбора хлопка-сырца на поворотной полосе достичь максимального процента раскрытия коробочек, собрать из них весь урожай и подготовить поворотные полосы для работы ХУМ. С этой целью проверены различные технологии подготовки поворотных полос. Из этих опытов следует, что на фоне десикации раскрытие коробочек проходило более активно и составляло 65,4%, что на 4,6% больше чем на фоне дефолиации/контроль/. Однако на фоне десикации средний вес хлопка одной коробочки был на 0,4 г

меньше, чем на фоне дефолиации. При использовании в качестве дефолианта "Дроп" эти показатели были более значимы. Так по сравнению с контролем урожайность увеличилась на 0,2 ц/га, а раскрытие на 0,7%. При этом кажущаяся выгода по раскрытию при десикации на 3,9% ведет к снижению урожая на этих площадях на 1,3 ц/га, т.е. на 5%. Анализ динамики раскрытия коробочек показывает, что коробочки, которые находятся на срезанных кустах после десикации раскрываются быстрее, чем на растениях подвергнутых только дефолиации. Однако после сушки в валках, высотой не более 30 см, дополнительно порядка 3...4 дней процент раскрытия коробочек у той и другой схемы практически уравниваются на уровне 76...78%.

Результаты анализов по качеству волокна показывают, что технология подготовки поворотных полос с использованием только дефолиации, включая в себя механизированный сбор хлопка-сырца со срезанных кустов после их сушки в двухрядных валках в течение 12...14 дней является вполне приемлемой, т.к. в момент сбора урожая на кустах имелось 76% раскрытых коробочек, 13% полураскрытых и 11% закрытых, при этом потери урожая были минимальными при повышении качества волокна на один сорт.

Экспериментальные исследования по изучению механизированного процесса сбора хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов. Для изучения способов механизации сбора хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов и их очистки, согласно авторского свидетельства №168882 было разработано устройство, способное снимать хлопок как из открытых, так и из закрытых высушенных коробочек/рис. 3/. Главными факторами для данной полевой установки являются ее пропускная способность Q_n , полнота съема и качество получаемой продукции. Расчеты показали, что максимально возможная пропускная способность этой установки с учетом максимальной полноты съема может быть равна:

$$Q_n = \frac{[2\pi V_s^2 - T D_s d_s (1 - f_s) \cos \frac{\alpha_s}{2}] \mu}{V_s D_s \sin \frac{\alpha_s}{2}} \quad /13/$$

- где D_s - диаметр шпindelного барабана, м;
 μ - коэффициент трения кустов хлопчатника о сталь;
 f_s - коэффициент скольжения куста в рабочей зоне;
 V_s - линейная скорость шпindelного барабана, м/с;
 α_s - центральный угол расстановки шпинделей, градус/радиан/;
 d_s - масса куста хлопчатника, кг. с²/м;
 T - сила трения, кг.

Исходя из этого скорость движения $V_{гр}$ и параметры подающего транспортера должны соответствовать следующему выражению:

$$V_{гр} = q_n / q_k \quad /14/$$

где q_n - вес кустов приходящихся на погонный метр транспортера, кг/м.

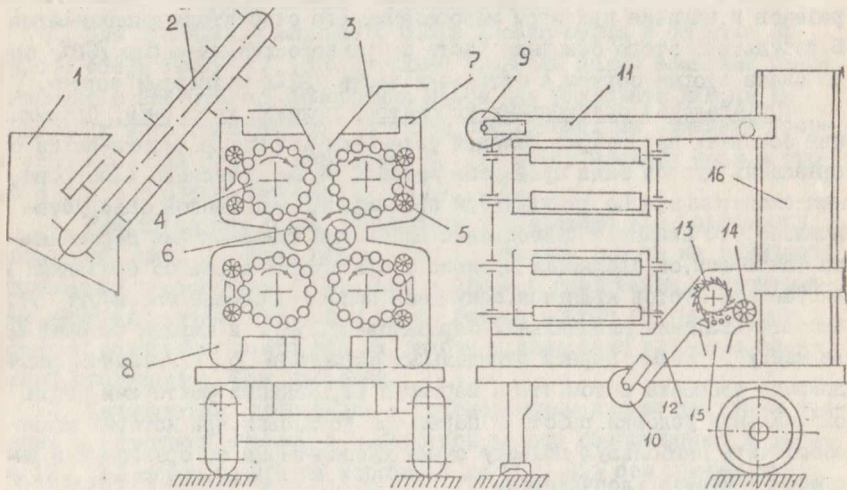


Рис.3. Принципиальная схема установки

1-накопитель;2-загрузочный транспортер;3-кустонаправитель;4-шпиндельный барабан;5-съемник;6-приспособление для дробления курака; 7 и 8-приемные камеры;9 и 10-вентильторы;11 и 12 - пневмотранспортеры; 13-пыльный барабан;14-съемник очистителя;15-соруудалитель;16-бункер.

Основные параметры установки для сбора хлопка-сырца со срезаемых кустов. С целью получения более объективных данных для проведения доработки полевой установки были проведены стандовые и лабораторно-полевые опыты. Результаты проведенных опытов показывают, что оптимальное значение рабочей щели между верхними парами шпиндельных барабанов равно 28 мм. При этом полнота сбора с использованием приспособление для дробления курака в зависимости от частоты вращения шпиндельного барабана и количества одновременно обрабатываемых кустов колеблется в пределах 50...46,2%, а общая засоренность этого хлопка была в пределах 8,3...14%. Наилучший же показатель по засоренности имел место при частоте вращения шпиндельного барабана $n_6 = 100 \text{ мин}^{-1}$ и колебался от 8,5 до 10,8%. Однако на величину общей засоренности собранного хлопка-сырца в большой степени влияет засорен-

ность хлопка собранного нижней парой шпиндельных барабанов, которая колеблется в пределах 15...27,5%. Проведенные полевые опыты также показали, что для съема хлопка со срезанных и высушенных кустов достаточно двухкратная их обработка с дроблением и лущением оставшихся закрытых и полураскрытых коробочек после первой пары шпиндельных барабанов и наличия при этом малогабаритного очистителя хлопка-сырца. В результате этого основная часть собранного хлопка-сырца /68%/ была сдана вторым сортом, а остальная часть /32%/ четвертым сортом.

Определение оптимальных параметров полевой установки. Оптимизация основных параметров полевой установки для сбора хлопка-сырца со срезанных кустов была проведена методом математического планирования эксперимента. По результатам предварительных опытов было установлено, что наиболее существенно влияющими независимыми переменными факторами, определяющими процесс сбора хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов являются: секундная подача кустовой массы - $m_c / \text{кг} /$, частота вращения шпиндельных барабанов - $n_s / \text{мин} /$ и ширина рабочей щели между верхними парами шпиндельных барабанов - $\Delta / \text{мм} /$. Задача исследования состояла в том, чтобы варьируя переменными факторами, найти оптимальные условия работы и параметры установки, при которых можно обеспечить наибольшую полноту съема хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов хлопчатника.

Эксперимент проводился по плану B_3 в рандомизированном порядке, а полученные уравнения регрессии были адекватны технологическому процессу сбора хлопка-сырца со срезанных кустов, т.е.

$$Y = 33,56 + 115X_1 + 10457X_2 - 0,7667X_3 + 10771X_1^2 - 27562X_2^2 - 0,5563X_3^2$$

Анализ полученных данных позволил определить рациональные условия работы и параметры полевой установки: секундная подача кустовой массы - 0,87 кг/с, частота вращения шпиндельных барабанов - 103 мин⁻¹ и рабочая ширина между верхними парами шпиндельных барабанов - 28 мм.

В четвертой главе "Экономическая эффективность от внедрения новой технологии подготовки поворотных полюсов" приведена эксплуатационно-технологическая оценка существующей и рекомендуемой технологии подготовки поворотных полюсов. Экономический эффект в данной работе определялся:

1. Уменьшением размеров поворотных полюсов на 10%, а следовательно на эту величину затрат.
2. Механизацией съема остатков урожая со срезанных и высушенных кустов хлопчатника.
3. Улучшением качества хлопка-сырца за счет лучшей дефолиации.

сушки и своевременного съема урожая с этих кустов.

В результате экономический эффект от этих мероприятий по отношению к существующей технологии подготовки поворотных полос в ценах первого квартала 1997 года составил 1279,9 сум/га машинной уборки /по элементам, соответственно, 189,1+607,6+483,2 сум/га/.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для проведения машинного сбора хлопка-сырца в отличие от ручного сбора требуется дополнительно провести целый комплекс работ, связанных с подготовкой поворотных полос для разворота ХУМ. На их подготовку затрачивается до 10% труда, расходуемых на машинную уборку урожая, на эти полосы, приходится 4...7% общей площади поля, а урожаем с этого участка уменьшается на 17...19%.

2. Разработанные ранее технологии и механизмы для подготовки поворотных полос, по своим параметрам и условиям работы не отвечают современным требованиям, кроме того в связи с внедрением в производство четырехколесных ХУМ особо остро встает вопрос об уменьшении размеров поворотных полос для их работы и повышении качества получаемой продукции с этих площадей.

3. Качественная дефолиация и установленные параметры сушки срезаемых и уложенных стеблей с поворотной полосы обеспечивает в течение 12...14 суток раскрытие коробочек до 70...80% без проведения десикации.

4. Разработана математическая модель для определения ширины поворотной полосы для работы четырехколесных ХУМ, что позволила определить траекторию движения центра агрегата и на ее базе найти фактическую величину поворотной полосы исходя из конструктивных и кинематических параметров агрегата, которая отличается от экспериментальных на 1,99...2,95%, что говорит о хорошем их соответствии. При этом расчеты проведенные на основании этих формул говорят о том, что ширина поворотной полосы для четырехколесной ХУМ в зависимости от скорости движения V_0 и общего веса агрегата $G_{\text{агр}}$ колеблется в пределах 10,47...11,19 м для "Кейс-2022" и 11,04...11,99 м для ХМ-01.

5. За счет начала поворота четырехколесных ХУМ еще до выхода их направляющих колес из рядков, возможно уменьшение ширины поворотной полосы на 10%. Для ориентации механиком-водителем момента поворота, необходимо проложить "маркерную бороздку" параллельную краю рядков.

6. Составленная динамическая расчетная схема, эквивалентная ро-

альной конструкции полевой установки для съема хлопка-сырца со срезанных и высушенных кустов, их очистки и раздельного сбора курачной части урожая, позволила разработать методику расчета ее пропускной способности, а результаты многофакторного математического планирования позволили определить рациональные конструктивные параметры и на основе этого провести усовершенствование ее конструкции.

7. Ожидаемый экономический эффект от внедрения рекомендуемой технологии составил 1279,9 сум на 1 га площади поля отведенной под машинную уборку.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Шполянский Д.М., Хайдаров Т.А. Установка для сбора хлопка-сырца со срезанных кустов хлопчатника // Механизация хлопководства. - 1984. - №. - С.11...12.
2. Хайдаров Т.А. К вопросу подготовки разворотных полос // В кн: Повышение агротехнических показателей, технического уровня и качества сельскохозяйственных машин в условиях зоны орошаемого земледелия. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции. - Ташкент. - 1984, часть 2. - С.108.
3. Хайдаров Т.А. Изыскание перспективной технологии подготовки разворотных полос // Тезисы докладов научной конференции молодых ученых и специалистов. - Ташкент. - 1985. - С.101-102.
4. Хайдаров Т.А., Шполнский И.Д. О механизированной подготовке разворотных полос // В кн.: Совершенствование технологических процессов работы машин в хлопководстве. - Ташкент. - Труды ТИИИСХ. - 1986. - С.39...43.
5. Шполянский Д.М., Хайдаров Т.А. Сбор хлопка-сырца со срезанных кустов хлопчатника // В кн.: Механизация процессов в растениеводстве в орошаемой зоне Узбекистана. - Ташкент. - Труды САИМЭ. - Вып.26. - 1986. - С.35...38.
6. Хайдаров Т.А. Результаты хозяйственных испытаний полевой установки для сбора хлопка-сырца со срезанных кустов хлопчатника. // В кн.: Механизация процессов в сельскохозяйственном производстве и животноводстве Узбекистана. - Ташкент. - Труды ТИИИСХ. - 1987. - С.38...41.
7. Хайдаров Т.А., Турапов Э.И. Теоретическое обоснование пропускной способности полевой установки для сбора хлопка-сырца со срезанных кустов хлопчатника // В кн.: Совершенствование технологических параметров рабочих органов машин для возделывания хлопчатника. - Ташкент. - Труды ТИИИСХ. - 1990. - С.63...68.

8. Авторское свидетельство №1658882, А 01 Д 46/12. Устройство для сбора хлопка-сырца со срезанных кустов хлопчатника//Хайдаров Т.А. Заявлено 22.11.1986 г., опубликовано 30.06.91 г./Открытия и изобретения, 1991. - №24.

9. Хайдаров Т.А. Обоснование параметров полевой установки для сбора хлопка-сырца со срезанных кустов//Механизация хлопководства. -1992. - №4. - С.16.

10. Хайдаров Т.А. Пахта териш машиналари экин пайкалидаги бурилишда гуза тупини ҳолати//Гуза агротехникаси, минерал ва органик ўғитлардан самарали фойдаланиш асослари. -ТошДАУ илмий мақолалар тўплами. -Ташкент. -1994. -С.76...78.

11. Хайдаров Т.А. Обоснование новой технологии подготовки поворотных полос//ТЎЖУММИ 60 йиллигига бағишланган профессор-ўқитувчиларнинг илмий-амалий конференцияси тезислари маъмуаси. -Ташкент. -1994. -С.79...80.

12. Хайдаров Т.А., Сайфи Э.Х. Некоторые вопросы связанные с подготовкой поворотных полос//Тезисы докладов Международного научно-технического симпозиума "Разработка, производство и эксплуатация сельхозмашин в условиях рыночной экономики. -Ташкент. -1994. -С.34.

13. Сайфи Э.Х., Хайдаров Т.А. Бурилиш полосасидаги гуза тупи ҳолатини ўрганиш//ТошДАУ профессор-ўқитувчилар, аспирант ва ходимларнинг XXXVI илмий конференциясининг маърузалари тезислари. -Ташкент. -1995. -С.86.

14. Сайфи Э.Х., Хайдаров Т.А. ХМ-01 маркали тўрт гилдиракли пахта териш машинасидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш//ТошДАУ профессор, ўқитувчилар, аспирантлар ва ходимларнинг XXXVII илмий конференциясининг тезислари. -Ташкент. -1996. -С.26.

15. Сайфи Э.Х., Хайдаров Т.А. Тўрт гилдиракли пахта териш машинасининг иш жараёнида қайрилиб олиши учун ажратиладиган бурилиш майдончаси улчамларини камайтириш йуллари//Инновацион-технологик ривожланиш ва кичик ишлаб чиқариш корхоналари тизимида яратилган муаммо ва истижболлари/"Инновация-98"/халқаро илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. -Фергана. -1998. -С.135...138.

16. Хайдаров Т.А., Сайфи Э.Х. Тўрт гилдиракли пахта териш агрегатини бурилиш майдончасидаги ҳаракатини ўрганиш//Пахтачилик ва дончилик. -1998. - №4. -С.48...54.

17. Хайдаров Т.А., Сайфи Э.Х. Особенности начала поворота хлопкоуборочной машины до выхода ее направляющих колес из рядков//Пахтачилик ва дончилик. -1998. - №4. -С.59...62.

ТУРТ ГИЛДИРАҚЛИ ПАХТА ТЕРИШ МАШИНАЛАРИ ИШЛАШИ УЧУН
ЗАРУР БУЛГАН БУРИЛИШ ПОЛОСАЛАРИНИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛО-
ГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Ҳайдаров Тўғғун Анварович

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаш-
тириш илмий-тадқиқот институти /ЎЭМЭИ/. Янгийул, 1998 йил.

ИШНИНГ ТАЪСИДИ

Пахта ҳосиллини машина ёрдамида териш олиш ва уни ташкил қилиш учун кўп меҳнат талаб этадиган бир катор қўшимча ишларни амалга ошириш талаб этилади. Бу тадбирларни ўтказиш учун машина терими учун сарфланадиган меҳнатнинг 10% ва пахта майдонининг 4...7% бурилиш полосаларини ташкил этишга тўғри келади. Бу ҳаракатларни камайтириш ва сифатли маҳсулот олиш учун кесиб, сўнг қуритилган гуза тупларидаги ҳосиллини териш олишни механизациялаш, ҳамда бурилиш полосасининг кенглигини камайтириш лозимдир. Мазкур ишда шу мақсадда олиб борилган изланишларнинг натижалари келтирилган.

Қўйилган мақсадга эришиш учун, аввало десикация ўтказмай туриб, гуза туплари кесиб олинади, сўнг 30 см қалинликда тахланиб, 12...14 кун давомида қуритилади. Бу тадбир кўсақларни 70...80% очилишини таъминлайди.

Бурилиш полосаларининг кенглиги пахта териш машинасининг ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгаради ва ХМ-01 пахта териш машинаси учун 11,04...11,96 м ни, "Кейс-2022" учун эса 10,47...11,19 м ни ташкил қилади. Унинг кенглигини 10% ёнги 1,2 м га камайтириш учун, пахта териш машинаси бурилишни кетинги йўналтирувчи гилдирак эгетдалигидаёқ бослаши лозим.

Кесилган ва қуритилган гуза тупларидан ҳосиллини териш олиш учун мўлжалланган мосламанинг яратилган динамик модели ва ўтказилган кўп факторлик математик режалаштириш мосламанинг оптимал конструктив ўлчамларини аниқлашга имкон берди, бу эса мосламанинг териш қобилияти-ни 96%га етишишига ва териш олинган хом-ашёнинг 68%ини иккинчи ҳамда 32%ини тўртинчи навларга тўғри келишлигига олиб келди. Бу тавсияларни амалга чиқаришга тадбиқ қилиш 1 га машина теримига ажратилган майдон ҳисобида 1279,9 сўм/1997 йил 1-квартали нархларида/ иқтисодий самара беради.

PERFORMING TECHNOLOGY OF PREPARATION TURNING STRIPES FOR FOUR - WHEEL COTTON GATHERING ENGINES

Khaidarov Tuigun Anvarovich

Uzbek Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture, Yangiyul, 1998.

ABSTRACT

The machine gathering of row cotton is differ as against hand gathering. For its organization it is necessary to realize a whole number of hard - enough ex ra - measures, on what is spended about 10 % of service for their realization, besides they lead 4...7 % areas of field out of order. For removal of these lacks it is necessary to mechanize gathering and cleaning of row cotton from cut off and arid bushes; to reduce sizes of turning stripes as well as to raise the quality of received production from these fields.

First of all it is necessary to develop defoliation and organize with in 12...14 days double - layer drying of buds from there up to 70...80 % without desiccation. The width of turning stripe depending on the speed of movement for " CASE - 2022 " vibrates within 10,47...11,19 m and for HUM - 01 - 11,04...11,99 m.

Reducing this quantity to 1,2 m or to 10 % is possible at the expence of beginning the turning of HUM before departure its direct wheel from the rows.

There was made dynamic estimated scheme that is equivalent to the real construction of field - installation for gathering of row cotton from cut off and arid bushes and realization of multifactored mathematic planning allowed to define its optimal constructive measures, that led gathering of row cotton from bushes to 95 % and f id 68 % of II th quality and 32 % of IV th quality.

Joint economic effect from inculcation of all these recommendations will make up 1279,9 sum per 1 hectare of field taken for machine gathering.

Подписано 18.12.98 г. Заказ №1.
Печ.л. 1,25. Тираж 100.

Отпечатано в типографии ГФНТИ.

Библиотека

СамСХИ

ИНВ. № 13908