

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

На правах рукописи

НУРМИХАМЕДОВ БУРОН УМАРОВИЧ

ОБОСНОВАНИЕ ФОРМЫ И ПАРАМЕТРОВ КОЖУХА ФРЕЗЕРНОГО
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ ДЛЯ ЗОНЫ ХЛОПКОВОДСТВА

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

Рига июль-1933

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

Научный руководитель – кандидат технических наук, старший научный сотрудник АХМЕТОВ А.А.

Научный консультант – Заслуженный механизатор сельского хозяйства Узбекистана, доктор технических наук, профессор БАЙМЕТОВ Р.И.

Официальные оппоненты: – доктор технических наук МАМАТОВ Ф.М.
– кандидат технических наук, старший научный сотрудник СУЛТАНОВ С.Т.

Ведущее предприятие – ГСКБ по машинам для хлопководства (г. Ташкент)

Защита диссертации состоится "____" _____ 1993г.
в _____ 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, Янгиюльский район, п/о Гульбахор-1, УзМЭИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УзМЭИ.

Автореферат разослан "____" _____ 1993г.

Ученый секретарь
специализированного совета С.НАРКУЛОВ

А Н Н О Т А Ц И Я

В работе описаны технологии и технические средства для предпосевной обработки почвы в зоне хлопководства, дан аналитический обзор выполненных научных исследований по фрезерным почвообрабатывающим машинам. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по выбору формы и параметров кожуха и фартука выравнивателя фрезы-рыхлителя, предназначенного для предпосевной обработки почвы в зоне хлопководства. Установлены закономерности изменения агро- и энергетических показателей работы фрезы-рыхлителя в зависимости от формы и параметров его кожуха и фартука-выравнивателя.

Результаты сравнительных испытаний макетного образца фрезы-рыхлителя, снабженного экспериментальным кожухом и фартук-выравнивателем показали, что качество его работы полностью удовлетворяет исходным агротехническим требованиям, а предотвращение сгруживания почвы и повторного воздействия фрезбарабана на уже обработанную почву повышает качество обработки почвы, снижает энергозатраты и расход топлива, обеспечивая при этом экономический эффект на одно орудие равный 72914,68 руб. в год (по ценам 1992 г.).

Автор защищает:

- Усовершенствованный технологический процесс отражения и выравнивания отброшенных фрезбарабаном почвы;
- Рациональную форму и параметры кожуха и фартука-выравнивателя фрезерного почвообрабатывающего орудия.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Государственные испытания и производственный опыт использования фрезерной секции универсального почвообрабатывающего орудия ОПУ-2,2 в зоне хлопководства показали его высокую агротехническую эффективность. Это орудие за один проход подготавливает почву и тем самым заменяет трех самостоятельных агрегатов, составленных на основе чизель-культиватора ЧКУ-4А, предпосевного выравнивателя ВП-8,0, и малы-выравнивателя МВ-6,0.

Однако, несмотря на высокое качество обработки почвы у универсального почвообрабатывающего орудия ОПУ-2,2 из-за необоснован-

ности формы и параметров кожуха и фартука-выравнивателя его фронтальной секции, часть обрабатываемой почвы отбрасывается по ходу движения агрегата вперед и подвергается повторному воздействию фрезбарабана. Кроме того при работе этого орудия на влажных почвах происходит сплуживание почвы перед фартуком-выравнивателем. Все это в целом приводит к снижению качества обработки и к росту энергозатрат.

В связи с этим научно-исследовательская работа, направленная на совершенствование конструкции кожуха и фартука-выравнивателя, устраняющие упомянутые недостатки универсального почвообрабатывающего орудия, являются актуальной задачей.

Цель исследования. Выбор формы и обоснование параметров кожуха и фартука-выравнивателя фрезы-рыхлителя.

Объект исследования. Фреза-рыхлитель с кожухом и фартук-выравнивателем и реализуемый им технологический процесс.

Методика исследования. Агротехнические показатели фрезы-рыхлителя определены по ОСТ-70.4.2-80 "Испытания сельскохозяйственной техники. Машины для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытания" и по РД 10.4.2-89. "Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний", а энергетические по ОСТ 70.2.2-73 "Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки" и ГОСТ 7057-81 "Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытания".

Экспериментальные исследования по проверке основных теоретических положений и обоснования формы и конструктивных параметров кожуха и фартука-выравнивателя проведены на специально разработанных и изготовленных для этой цели стендах и установке с применением скоростной кино- и фотосъемки, тензометрии.

Результаты экспериментов обработаны методами математической статистики. Параметры фартука-выравнивателя оптимизированы методом математического планирования экспериментов.

Экономическая эффективность фрезы-рыхлителя, снабженного усовершенствованным кожухом и фартуком-выравнивателем, рассчитан в соответствии с ГОСТ 23728-79...23730-76 "Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки" с использованием нормативно-исправочных материалов для экономической оценки сельскохозяйственной техники и результатов сравнительных испытаний.

Практическая ценность. Значительное снижение энергетических затрат при обработке почвы достигается за счет уменьшения количества обрабатываемой площади, уменьшения количества почвы, которую необходимо обработать, и уменьшения расхода топлива двигателя. Разработанный кожух и фартук-выравниватель, устраняющий сгущение почвы и фартук-выравниватель, устраняющий сгущение почвы. Положительное техническое решение подтверждено авторским свидетельством №1771550 и положительным решением ВНИИПО в выдаче патента на изобретение по заявке №1867982/15.

Практическая ценность работы заключается в разработке новой формы кожуха и фартука-выравнивателя фрезы-рыхлителя, устраняющие поворотное воздействие ножей фрез барабана на обработанную почву и предотвращающего сгущивание ее перед фартук-выравнивателем. Применение фрезы-рыхлителя снабженного э м кожухом и фартук-выравнивателем позволяет снизить энергозатраты на обработку почвы за счет устранения сгущивания почвы.

Реализация результатов исследований. Форма и основные параметры кожуха и фартука-выравнивателя приняты ГСКБ по машинам для хлопководства (г.Ташкент) и использованы при разработке и изготовлении усовершенствованного универсального почвообрабатывающего орудия ОПУ-2,2 и фрезы-рыхлителя НО-3.1.

Макетный образец фрезы-рыхлителя, снабженного рекомендуемой формой кожуха и фартука-выравнивателя в 1990-1992 гг. применялись на предпосевной обработке почвы в экспериментальных хозяйствах УзМЭИ, ЦОМС НПО "Хлопок" в колхозе "Коммунизм" и в колхозе "Октябрь" Гулистанского района Сырдарьинской области.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на заседаниях Ученого совета УзМЭИ (1990-1992 гг.), на XXX юбилейной научно-технической конференции ЧИМЭСХ (Челябинск, 1991г.), на республиканской научно-технической конференции (Ташкент, 1991г.), на межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов посвященной 60-летию образования Киргизского сельскохозяйственного института им.К.И.Скрябина (Бишкек, 1992 г.), на научно-технической конференции по механизации трудоемких производственных процессов в зоне хлопководства (Ташкент, 1992 г.), на объединенном ИТС отделов механизации допосевной обработки почвы, механизации возделывания хлопчатника, механизации полива УзМЭИ (1993).

Публикации. Основные положения диссертации отражены в 8 научных статьях и описаны в 2 технических решениях, признанных изобретениями.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти

глав, выводов и рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Содержание работы изложено на 137 страницах машинописного текста, включает 13 таблиц, 52 рисунков. Библиография включает 135 наименований литературных источников, из них 6 на иностранном языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. В введении обоснованы актуальность и цель исследования, его значение, основные положения применимые на защиту.

В первой главе "Состояние вопроса и задачи исследования" описана существующая технология предпосевной подготовки почвы в зоне хлопководства, дан анализ средств на ее выполнение, оценено значение фрезерной обработки почвы и выявлены недостатки существующих фрез-рыхлителей. Дан обзор результатов работ по совершенствованию конструкции и обоснованию формы и параметров кожуха и фартука-выравнивателя фрезы-рыхлителей. Исследованиями параметров фрезерных культиваторов занимались П. М. Василенко, А. Д. Далин, В. П. Яцук, И. М. Панов, В. Д. Докин, Г. Ф. Попов, А. М. Даниелян, Ю. М. Маташин, Н. С. Секачев, В. И. Андреев и др., а в зоне хлопководства Р. И. Байметов, С. Т. Султанов, С. Б. Джумакулов, А. А. Ахметов, А. И. Аббасов, Р. Худайбердиев, У. Р. Игамбердиев, Б. В. Румянцев и другие.

Анализ этих работ позволил выделить комплекс факторов, оказывающих влияние на качественные и энергетические показатели работы как фрезы-рыхлителя в целом, так и его отдельных рабочих органов, в частности, кожуха и фартука-выравнивателя.

Опыт применения фрезы-рыхлителей в зоне хлопководства наряду с положительным эффектом показывает и ряд их недостатков. В частности из-за необоснованности формы и параметров кожуха и фартука-выравнивателя фрезерного культиватора КФГ-3,6 и фрезерной секции универсального почвообрабатывающего орудия ОПУ-2,2 некоторая часть отработанного от кожуха частицы почвы повторно попадает на фрезбарaban, что приводит к распылению почвы. Кроме того при работе фрезы-рыхлителя на почвах повышенной влажности происходит сгущивание почвы перед фартук-выравнивателем, что приводит к росту энергозатрат. С учетом этого в задачу настоящего исследования вошли:

теоретические и экспериментальные исследования процесса отброса почвы ножами фрезбарабана и взаимодействия отбрасываемой фрезбарабаном почвы с кожухом фрезы-рыхлителя;

исследования процесса разрушения почвенных комков ударом;

изыскание формы и обоснование основных параметров кожуха и фартука-выравнивателя устраняющие сгруппирование почвы и предотвращающие повторное воздействие ножей фрезбарабана на обработанную почву, изучение показателей их работы в сравнении с существующими;

определение технико-экономических показателей фрезы-рыхлителя, снабженного рекомендуемым кожухом и фартук-выравнивателем.

Во второй главе. "Механико-технологические основы выбора формы и обоснование параметров кожуха" приведены результаты теоретических предпосылок и данные экспериментальных исследований по изучению закономерностей движения отброшенных фрезбарабаном почвы и взаимодействий ее с кожухом и фартуком-выравнивателем.

Исследование процесса отброса почвы ножами фрезбарабана. На основе теоретических, а также экспериментальных исследований траектории полета почвенных комков, проведенных методом скоростной киносъемки на специально изготовленном стенде установлено, что с увеличением значения угла отброса $\alpha_{об}$ до 45° дальность L отброса почвы увеличивается, а при дальнейшем увеличении его значения, наоборот, уменьшается и при $\alpha_{об} = 90^\circ$ достигает минимума. При значении угла $\alpha_{об} > 90^\circ$ имеет отрицательное значение, т.е. почва отбрасывается ножом вперед по ходу движения фрезбарабана. Следовательно, для уменьшения возможного повторного воздействия ножа на почву, угол отброса почвенных комков относительно горизонта должен быть менее 90° .

Изыскание новых форм кожухов для фрезы-рыхлителя. Анализ литературных и патентных источников показал, что все имеющиеся конструкции кожухов по сходству элементов конструкции и по характеру взаимодействия с обрабатываемой почвой можно разделить на четыре принципиальные конструктивные схемы: цельно-каркасный, составной, жалюзобразный, рефлекторный.

Сравнительный анализ конструкции этих кожухов показал, что жалюзобразный (а.с. №1771550) и рефлекторный (п.р. №1867282/15) кожухи имеют преимущество перед составными и цельно-каркасными. По тяговому сопротивлению рефлекторный кожух уступает жалюзобразному, поэтому жалюзобразный кожух был выбран объектом исследования. Схема фрезерного почвообрабатывающего орудия снабженного таким жалюзобразным кожухом представлена на рис.1.

Исследования влияния формы кожуха на траекторию полета отброшенного фрезбарабаном почвенного комка показали, что изменяя конструктивные параметры кожуха и его дополнительных элементов (отражательного щитка, планок или отражательно-направляющих элементов)

можно воздействовать на направление движения центра масс отраженного потока почвы, следовательно и на качество ее укладки.

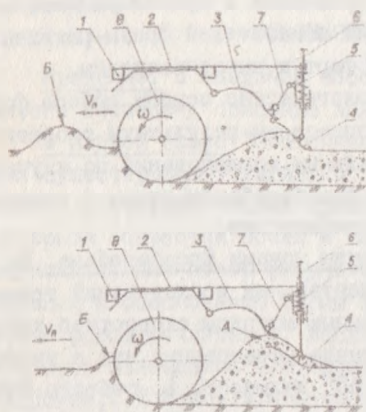


Рис.1. Технологическая схема работы фрезерного почвообрабатывающего орудия снабженно-го железобразным кожухом: 1-рама, 2-кожух, 3-подвижная часть кожуха, 4-фартук-выравниватель, 5-пружина, 6-поводок, 7-гибкий элемент, 8 - фрезбарабан

о рабочую поверхность кожуха под углом $\beta_{п} \neq 0$ (где β - угол падения) и отражается от нее под углом $\alpha_{от}$ и падают на заднюю относительно направления движения части замкнутого пространства, т.е. вне зоны воздействия фрезбарабана. Экспериментальные исследования показали (рис.3), что эффективное разрушение почвенных комков происходит при $\beta_{п} \leq 15^{\circ}$.

В третьей главе "Теоретические исследования" приведены результаты исследования по обоснованию параметров кожуха и фартука-выравнивателя и определению их тяговых сопротивлений.

Обоснование формы и определение радиуса кривизны кривизны рабочей поверхности кожуха. На основе аналитических исследований взаимодействия почвенных комков с рабочей поверхностью кожуха выбраны форма профиля этой поверхности. Исследования показали различ-

Исследование взаимодействий отброшенного фрезбарабаном почвенных комков с кожухом фрезы. На основе изучения закономерности процесса взаимодействия отброшенных почвенных комков с кожухом фрезы, а также на основе стендовых исследований установлено, что среди трех характерных положений установки кожуха (рис.2), т.е. когда $\mu = \pi/2$; $\mu > \pi/2$; $\mu < \pi/2$ сохранение условия $\mu > \pi/2$ является наиболее предпочтительным для предотвращения повторного воздействия ножей на обрабатываемую почву. В этом случае будет иметь место косой удар, при котором центр масс отброшенного фрезбарабаном почвенного потока ударяется

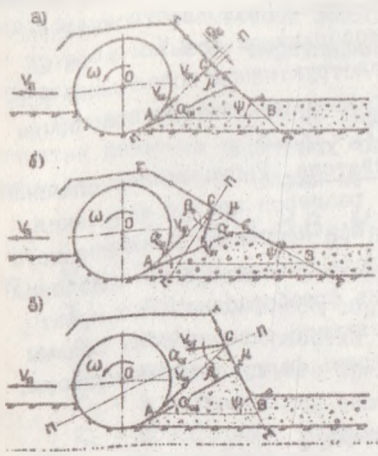


Рис. 2. Схема к изучению влияния расположения кожуха в противоположные направления движения центра масс отраженного потока

рабана с радиусом R_B .

Обоснование угла установки (наклона) фартука-выравнивателя относительно горизонта осуществлено на основе изучения взаимодействий его с обрабатываемой почвой. При этом рассмотрены три характерные случаи расположения фартука-выравнивателя относительно горизонта, т.е. $\alpha_H \leq \varphi_c$.

$$\varphi_c < \alpha_H < \varphi_{пл}$$

$$\alpha_H \geq \varphi_{пл}$$

ниже кривых показаны, что в условиях задачи более близки к элементу. При этом радиус построения эвольвенты с учетом условия $\mu > \pi/2$ определяется по формуле:

$$R_{\pi} = \frac{R_B}{\sqrt{K^2 + 1} \sin[\arctg(1/K) - \beta_{\pi}]}$$

где R_B - радиус фрезбарбана;

$$K = 1/2 - \beta_{\pi} / \alpha_{\pi л};$$

$\alpha_{\pi л}$ - тросский угол.

Рациональным значением радиуса построения кривизны рабочей поверхности кожуха, уменьшающим его габаритные размеры без существенного снижения качества крошения почвы, будет такое его значение, которое соответствует точке пересечения вертикали "В.В" с графиком зависимости $R_{\pi} = f(\beta_{\pi})$ построенного для конкретного фрезба-

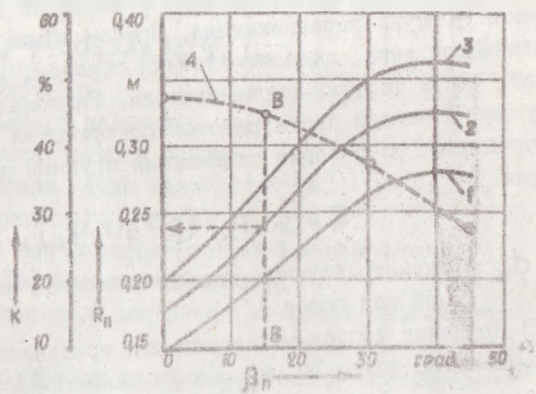


Рис. 3. Зависимость радиуса построения кривизны рабочей поверхности кожуха и качества крошения почвы от угла падения комка при: 1- $R_B = 0,15$; 2- $R_B = 0,18$ м; 3- $R_B = 0,2$ м. 4- $K = f(\beta_{\pi})$.

где α_n - угол наклона фартука-выравнивателя относительно горизонта, ψ_0 и ψ_1 - коэффициенты трения почвы о сталь и почвы о почву. Результатами исследования установлено, что наиболее рациональным значением угла наклона фартука-выравнивателя относительно горизонта, исключающим образование "малоподвижной зоны" и в то же время обеспечивающим, при компактном конструктивном исполнении фрезерного культиватора, эффективного выравнивания поверхности почвы без дополнительной нагрузки, является $\alpha_n = 50-55^\circ$.

Обоснование длины фартука-выравнивателя. Рациональное значение длины фартука-выравнивателя находят из размеров призмы волочения находящейся в динамическом равновесии. При нарушении динамического равновесия призмы волочения излишняя часть объема призмы волочения должна быть вынесена из зоны воздействия фрезбарабана. Это может произойти только в том случае, когда излишняя часть объема призмы волочения пересыпается через верхнюю грань фартука-выравнивателя, т.е. при условии когда

$$e_{kf} = h_{пр max} / \sin \alpha_n, \quad (2)$$

где e_{kf} - конструктивная длина фартука-выравнивателя,
 $h_{пр max}$ - максимальное значение призмы волочения,
 находящейся в динамическом равновесии.

Радиус закругления нижней части рабочей поверхности фартука-выравнивателя. В процессе работы как перед прямой так и перед загнутой частью фартука-выравнивателя образуются почвенный валик, который частично вдавливается вниз и частично перемещается по ходу движения фартука-выравнивателя. Причем объем той части, которая вдавливается вниз, зависит главным образом, от радиуса закругления нижней части фартука-выравнивателя. Рациональное значение радиуса закругления нижней части рабочей поверхности фартука-выравнивателя определяют из условия заземления крупных почвенных комков по формуле

$$R_3 \geq d_k / (1 - \sin \varphi_0), \quad (3)$$

где d_k - диаметр крупных почвенных комков на поле, подготовленный под посев.

В пределах допустимых исходными требованиями размеров почвенных комков (не более 50 мм) радиус закругления нижней части рабочей поверхности фартука-выравнивателя должен быть не менее 117 мм.

Тяговое сопротивление кожуха и фартука-выравнивателя. Как ко-

жух так и фартук-выравниватель фрезерного почвообрабатывающего орудия имеют тяговое сопротивление. В первом случае тяговое сопротивление возникает за счет процесса удара, происходящего при взаимодействии отбрасываемых фрезбарабаном комков с кожухом фрезы, а во втором - за счет выравнивания и уплотнения почвы фартук-выравнивателем.

Тяговое сопротивление кожуха определено на основе изменения количества движения почвенных частиц в процессе удара о внутреннюю поверхность защитного кожуха по следующей формуле:

$$P_x = K_{об} \cdot \gamma_0 \cdot a \cdot B_B \cdot V_n \cdot K_r \cdot V_{об} \cos \alpha_{05}, \quad (4)$$

где $K_{об}$ - коэффициент отбрасывания почвы,
 γ_0 - объемная масса обрабатываемой почвы,
 a - глубина обработки,
 B_B - ширина захвата фрезбарабана,
 V_n - поступательная скорость,
 K_r - коэффициент учитывающий необработанный объем гребней борозды,
 $V_{об}$ - скорость отбрасывания почвы.

Тяговое сопротивление фартука-выравнивателя возникает за счет силы реакции и трения о фартук-выравниватель образованной перед ним призмы волочения и определяется по следующей формуле:

$$P_{\phi} = W_n \cdot \gamma_0 \cdot g \cdot f_n + \frac{1}{4} \gamma_0 \cdot H_{уп} [g(1 - \Delta\gamma) F_{\phi} + 2 B_{\phi} K_v V_n \sin \alpha_n] \times \\ \times (\sin \alpha_n + \cos \alpha_n \operatorname{tg} \psi_c), \quad (5)$$

где W_n - объем призмы волочения,
 g - ускорение свободного падения,
 f_n - коэффициент трения почвы о почву,
 $H_{уп}$ - высота усадки почвы после уплотнения ее,
 $\Delta\gamma$ - коэффициент допустимого уплотнения почвы,
 F_{ϕ} - площадь рабочей поверхности фартука-выравнивателя,
 B_{ϕ} - ширина захвата фартука-выравнивателя,
 K_v - коэффициент учитывающий изменение скорости деформации почвы.

В четвертой главе "Результаты экспериментальных исследований" описаны методики и оборудования для исследования работ кожуха и фартука-выравнивателя фрезы, результаты экспериментов, проведенных в лаборатории почвоведения.

Сравнительные исследования кожухов различной формы. Результаты сравнительных исследований фрезы-рыхлителя снабженного посередно цельно-каркасным, составным, жалюзобразным и рефлекторным кожухами показали, что кожухи цельно-каркасной и жалюзобразной формы имеют меньшее удельное тяговое сопротивление чем рефлекторный и составной и составляет соответственно 0,85 и 1,12 кН/м против 1,58 и 1,47 кН/м. Наибольшая выровненность поверхности обеспечивает кожух жалюзобразной формы.

Исследования влияния параметров фартука-выравнивателя на форму и размеры призмы волочения. Исследование влияния угла наклона фартука-выравнивателя на объем призмы волочения и на тяговое сопротивление показали (рис.4), что с увеличением значений угла наклона,

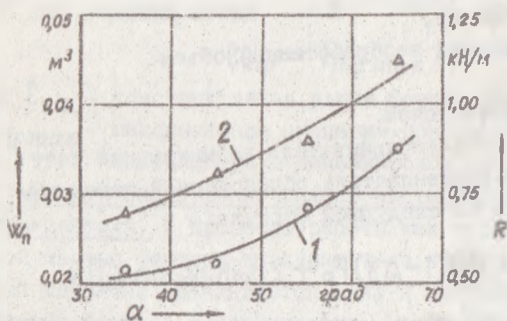


Рис.4. Зависимость объема призмы волочения (1) и тягового сопротивления (2) от угла наклона фартука-выравнивателя

установки ($\alpha_n = 55^\circ$) изменение длины фартука-выравнивателя от 180 до 300 мм приводит к изменению высоты призмы волочения от 144 до 210 мм, тогда как изменение от 300 до 360 мм не оказывает существенного влияния на высоту призмы волочения и ее значения, за исключением экстремальных ситуаций, практически остается стабильным и составляет 210...230 мм.

Изменение как поступательной скорости так и удельной нагрузки оказывают влияние на объем призмы волочения с различной интенсивностью. Так например (рис.5) увеличение поступательной скорости от 0,5 до 2,0 м/с приводит к увеличению объема призмы волочения в среднем на 0,01 м³, тогда как изменение удельной нагрузки от 250 до

как объем призмы волочения, так и тяговое сопротивление возрастает. При этом увеличение угла наклона от 35° до 55° привело к увеличению объема призмы волочения всего на 0,008 м³, тогда как дальнейшее увеличение его значения от 55° до 60° - на 0,009 м³.

Исследование влияния длины фартука-выравнивателя на высоту призмы волочения показали, что при фиксированном угле

500 Н/м приводит к росту объема призмы волочения на $0,017 \text{ м}^3$.

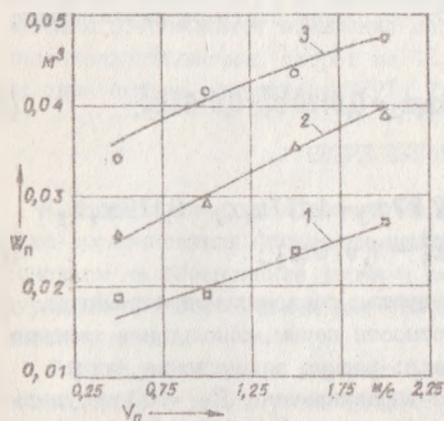


Рис. 5. Зависимость объема призмы волочения от скорости поступательного движения при удельной нагрузке фартука-выравнивателя на почву равной: 1- 250Н/м; 2- 375 Н/м; 3- 500 Н/м

Задача оптимизации состояла в получении математических моделей описывающие плотности уплотненно-фартуком-выравнивателем почвы и тягового сопротивления, а также в определении оптимальных факторов обеспечивающих при требуемой плотности почвы минимального тягового сопротивления фартука-выравнивателя.

Факторы и уровни варьирования приведены в табл. I.

Таблице I
Основные факторы и уровни их варьирования

Факторы	Единица измерения	Обозначение фактора	Уровни варьирования			
			нижний	базовый	верхний	
Удельная нагрузка фартука-выравнивателя на почву	Н/м	X_1	Q	250	375	500
Радиус нагружения нижней крошки фартука-выравнивателя	м	X_2	R_3	0,305	0,1	0,15
Скорость движения	м/с	X_3	V_p	1,70	1,95	2,20

Исследование взаиморасположения кожуха и фартука-выравнивателя в сочетании с кожухом и без него показали, что среди сравниваемых вариантов наилучшая выровненность была у фрезы с закрытой щелью между кожухом и фартуком-выравнивателем. Следует также отметить, что применение катка увеличивает объемную массу почвы в среднем на 0,2 г/см³ и повышает качество крошения почвы на 8,5%.

Оптимизация параметров фартука-выравнивателя проведена с использованием метода математического планирования эксперимента.

После обработки результатов эксперимента на ЭВМ "Robotron-1715" получены следующие математические модели, адекватно описывающие процесс выравнивания и уплотнения почвы фартуком-выравнивателем по плотности почвы:

$$Y_f = 0,9527 + 0,112x_1 + 0,007x_3 + 0,01x_1x_2 + 0,0129x_1^2 + 0,0163x_2^2, \quad (6)$$

по тяговому сопротивлению:

$$Y_p = 22,36 + 7,733x_1 - 1,863x_2 + 2,27x_3 - 1,137x_1x_2 - 0,179x_1x_3 + 0,696x_2x_3 + 2,673x_1^2 - 1,976x_2^2. \quad (7)$$

Согласно модели получены следующие рациональные параметры, обеспечивающие, при требуемой плотности почвы, минимальное тяговое сопротивление фартука-выравнивателя: радиус закругления нижней части рабочей поверхности фартука-выравнивателя $R_3 = 150$ мм; удельная нагрузка фартук-выравнивателя на почву $Q = 360$ Н/м; скорость движения $V_n = 1,7 \dots 2,0$ м/с.

В пятой главе "Результаты сравнительных испытаний и экономическая эффективность фрезы-рыхлителя снабженного усовершенствованным кожухом и фартук-выравнивателем" приведены данные полученные при сравнительных испытаниях макетного образца фрезы-рыхлителя снабженного усовершенствованным кожухом и фартук-выравнивателем и фрезерной секции ОПУ-2,2, принятого в качестве базового орудия в полевых и хозяйственных условиях.

Результаты сравнительных испытаний показали (табл.2), что при сравнительно одинаковой глубине обработки качество крошения почвы

Таблица 2

Результаты сравнительных испытаний фреза-рыхлителей

Показатели	Фреза-рыхлитель	
	ОПУ-2,2 (базовый)	ОПУ-2,2 (макетный образец)
Производительность за час основного времени, га/ч	1,29	1,50
Качество крошения (%), т.е. содержание фракции размерами, мм:	> 50	3,61
	< 10	69,53
	в т.ч. < 0,25	8,16
Плотность почвы, г/см ³ (горизонт 0-10см)	18,62	44,12
Тяговое сопротивление, кН	7,76	6,55
Мощность на ВОМ, кВт	18,62	44,12

Технико-экономические расчеты показали, что применение фрезерыхлителя снабженного усовершенствованным кожухом и фартук-выравнивателем обеспечивает повышение производительности на 17,06%, снижение эксплуатационных затрат на 42,93%. Годовой экономический эффект на одно орудие составляет 72914,7 руб (и ценам 1992 г.).

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Исследования по обоснованию формы и параметров кожуха и фартук-выравнивателя фрезерных машин немногочисленны и направлены в основном на обоснование формы и параметров кожуха фрез как для междурядных обработок, так и для сплошной обработки, но без учета сгущивания почвы.

2. С увеличением значения угла отброса $\alpha_{об}$ от 0 до 45° дальность отброса почвы увеличивается, а при его дальнейшем увеличении наоборот, дальность отброса почвы уменьшается и при $\alpha_{об} = 90^\circ$ достигает минимума. При значении $\alpha_{об} = 90^\circ$ почва отбрасывается ножом вперед по ходу движения фрезы. Следовательно, для предотвращения повторного воздействия ножей на почву, угол отброса почвенных комков относительно горизонта должен быть не более 90° .

3. При условии, когда $\mu > \pi/2$ центр масс отброшенного фрезбараном почвенного потока ударяется о рабочую поверхность кожуха под углом $\beta_n \neq 0$ и отражаясь от нее падает на заднюю относительно направления движения часть замкнутого под кожухом пространства, т.е. вне зоны воздействия фрезбарана.

4. В диапазоне угловой скорости вращения фрезбарана 29,3... 60,67 рад/с и поступательной скорости движения 1,0...2,0 м/с, дальность и высота траектории полета центра масс отброшенных фрезбараном почвенного потока составляет в среднем соответственно 1,8...3,7 и 0,63...2,32 м.

5. Выполнение профиля рабочей поверхности кожуха в виде эвольвенты создает упорядоченное движение основной массы частиц отраженного потока почвы на поверхность поля. Радиальными значениями радиуса построения этой эвольвенты для фрезбарана, имеющего диаметр 360 мм, является $R_n = 230...250$ мм.

6. Для уменьшения объема приемы залочения и сближения значения углового скольжения угол наклона фартук-выравнивателя относительно горизонтальной линии должен быть не больше, чем угол трения почвы о почву, т.е. $\varphi_c < \alpha_n < \varphi_n$.

7. Рабочими параметрами пахотного фартука-выравнивателя предельно допустимой крутизны в обработке является: $\alpha_H = 53...55^\circ$, $h_{кр} = 200...220$ мм, $r = 130...150$ мм, $Q = 350...375$ Н/м.

8. Применение фрезы-рыхлителя с рекомендуемыми параметрами коуха и фартука-выравнивателя на предпосевной обработке почвы повышает качество крошения почвы на 23,17%, снижает: затраты труда на 27,20%, прямые эксплуатационные затраты - 42,96%, капиталовложения - 23,15%. Годовой экономический эффект от применения фрезы-рыхлителя составляет 72914,68 рублей (по ценам 1992 г.).

9. Параметры коуха и фартука-выравнивателя фрезы рыхлителя приняты в ГСКБ по машинам для хлопководства (г.Ташкент) для использования в ОКР при разработке новых конструкций фрезы-рыхлителя.

Основные содержания диссертации опубликованы в следующих работах

1. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. Методика исследования процесса отброса почвы ножами фрезбарабана // Механизация хлопководства. Реф. сб. Ташкент, 1991. - №5. - С.3-4.

2. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. Исследование процесса разрушения почвенных комков ударом // Механизация хлопководства. Реф. сб. Ташкент, 1991. - №11. - С.6-7.

3. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. Влияние вида ножей фрезы на разброс почвы // Механизация хлопководства. Реф. сб. Ташкент, 1992. - №2. - С.5-6.

4. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. Изыскание новых форм коухов для фрезерного культиватора // Механизация хлопководства. Реф. сб. Ташкент, 1992. - №3. - С.13-14.

5. Нурмихамедов Б.У. Улучшение качества работы универсального предпосевного орудия // Механизация хлопководства. Реф. сб. Ташкент, 1992. - №4. - С.4-5.

6. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. Иктамчи ва фармер хужаликларидики экишолди универсал молсомасидан фойданалиш // Узбекистон кишлок хужалиги. - 1992. - 1992. - №4, 5. - С.16.

7. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. Исследование процесса отброса почвы ножами фрезы различной формы // Проблемы научного обеспечения повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Тезисы докладов научно-практической конференции, Бишкек, 1992, - С. 35-36.

8. Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. К вопросу энергосбережения при эксплуатации фрезерных машин // Проблемы механизации работ и повышения эффективности использования машин в водохозяйственном комплексе УзССР. Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции, Ташкент: ТИИМСХ, 1991, - С.37-38.

9. А.с. №1771550 СССР, МКИ А01Б 33/16, 33/08. Почвообрабатывающая фреза /Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. (СССР). - 1992. - БИ №40. - С.4.

10. Положительное решение НИИПЭ о выдаче авторского свидетельства на изобретение СССР по заявке №4867982/15 /Байметов Р.И., Ахметов А.А., Нурмихамедов Б.У. С.4.

Пахтачилик минтакасида тупрокке ишлов берувчи фрезали курол гилофининг шакли ва улчамларини асослаш

Нурмихамедов Бурой Умарович
Ўзбекистон кишлок хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий тадқиқот институти (ЎзИЭИ) Янгийул - 1993 й.

Ишнинг тарсили

Мазкур ишда пахтачилик минтакасида экиш олдида тупрокки бир ўтишда тайёрловчи ОПУ-2,2 универсал экиш олди машинаси гилофи ва этак-тенислагичининг муаллифлик гувоҳномаси билан ҳимояланган такомиллаштирилган конструкциясини яраш ва унинг ўлчамларини асослаш учун олиб борган изланиш натижалари келтирилган.

Бунда гилоф ва этак-тенислагичнинг энг мақбул шакли ва ўлчамлари, фреза барабани пичоғидан огилиб чиқаётган тупроккини ҳаракатланиш қонуниятлари ҳамда бу весакларнинг гилоф ва этак-тенислагич ишчи резиси билан ўзвора таъсирлашув-жараёнини ўрганиш асосида аниқланди.

Такомиллаштирилган гилоф ва этак-тенислагичнинг энг мақбул ўлчамлари қуйидагилар:

- гилофининг кундалик весими эволюция шарикида бўлиб, уни асосчи радиуси 230...250 мм;

53°...55°;

- этак-текислагичнинг баландлиги - 200...220 мм;

- этак-текислагич янчи юзаси ластки қисмининг эгрини радиуси - 130...150 мм;

- этак-текислагичга қўйиладиган солиштирма юкланиш - 350...375 Н м.

Тақомиллаштирилган гилоф ва этак-текислагич билан жиҳозланган СПУ-2,2 универсал машинаси ишлатилаётган машиналар мажмуасига нисбатан туپрокни юмшатиш даражасини 23,17% ошириб, меҳнат сарфини - 27,20% , фойдаланиш харажатларни 42,96% камайтиради ва шунинг ҳисобига йиллик иқтисодий самара (1992 йил нархларида) 72914,68 сўмни ташкил этади.

THE SUBSTANTIATION OF THE SHAPE AND
PARAMETERS OF HOUSING FOR MILLING
TILLING IMPLEMENT IN COTTONHOOD

MURMUKHAMEDOV BURON UMAROVICH

USBEK RESEARCH INSTITUTE OF MECHANISATION
AND ELECTRIFICATION OF AGRICULTURE ,UZMETI
UANGIUL-1993 y.

CONTINT

This work contains substantiation of the shape and parameters of improved housing and fender apron of universal presowing implement OFY-2,2.

The study of law-governed nature moving particles of soil throw fling back by milling knovrs and interaction them with working surfaces of housing and fender apron allowed to choose the optimal shape and parameters of the implement.

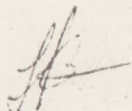
These parameters are the next:

- radius of evolvent, describes profile lateral section of housing - 230...250 mm;
- angle of level et the fender opron to horizoht is 53...55°;
- length of fender apron - 200...220 mm;
- radius of curvature of lower part of working surface fender apron - 130...150 mm;

-specific loading on fender apron - 350...375 N/m;

This presowing implement OPV-2,2 increases quantity of soil
crop up on 23,17, reduced labour expenditure on 27,2 and direct
expenditure on 42,26%.

Annual economical effect - 72924,68 roubles (cost of 1992y)



Подписано к печати :

Формат : 30x42 1/4

Объем печат. листа: I

Тираж - 100 Заказ № 183

Отпечатано на рогопринте

Базис И г. Самарканд, ул. М. Дугбена, № 77