

6
А-11

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ
И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Н. А. КУЛАМЕТОВ

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ КОРЧУЮЩЕГО
РАБОЧЕГО ОРГАНА ПРИ УБОРКЕ
СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

ТАШКЕНТ—1966

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ
И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Н. А. КУЛАМЕТОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ КОРЧУЮЩЕГО
РАБОЧЕГО ОРГАНА ПРИ УБОРКЕ
СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель—кандидат
технических наук М. С. ГАНИЕВ

ТАШКЕНТ—1966

ВВЕДЕНИЕ

Для выполнения решений XXII съезда КПСС по развитию хлопководства и доведению производства хлопка-сырца в СССР в 1980 г. до 10—11 млн. тонн, решающее значение приобретает осуществление комплексной механизации хлопководства, важным звеном которой является механизация процесса уборки стеблей хлопчатника (гуза-паи).

Стебли хлопчатника нужно убирать вместе с корнями в сжатые сроки, освобождая поля для проведения зяблевой пахоты.

Однако, до сих пор на значительных площадях стебли не убираются, или убирается только надземная часть. При этом целые растения или остающиеся корни с надпочвенной частью, общей длиной в 35—40 см, не успевают разложиться в течение зимнего периода.

Они в дальнейшем мешают нормальной работе посевных машин—забивают сошники сеялок, что ведет к изреживанию всходов хлопчатника, а при культивациях повреждают молодые растения.

С другой стороны, уборка стеблей с корнями — одно из весьма существенных мероприятий по борьбе с болезнями хлопчатника.

На зараженных вилтом полях, где запахиваются стебли, количество пораженных вилтом растений увеличивается за один год до 6 раз. Заболевание хлопчатника вилтом снижает урожай в среднем на 15%. Из-за заражения хлопчатника вилтом ежегодно в Узбекистане хлопкоробы теряют 500—600 тыс. тонн хлопка-сырца.

Поэтому установлено, что для предотвращения накопления на зараженных полях возбудителя вилта, следует убирать стебли с корнями и удалять их с полей.

На существующей гузоуборочной машине КС-4В в качестве корчующего рабочего органа применяется лемех, имеющий недостаточную работоспособность и большую энергоемкость.

При влажной почве, характерной для периода уборки стеблей, лемех не перерезает корни, а обволакивается ими, сгруживает перед собой почву, что ведет к резкому повыше-

нию тягового сопротивления и к полной его неработоспособности.

По материалам государственных испытаний Среднеазиатская МИС вынесла отрицательную оценку машине КС-4В, так как она не отвечает агротехническим требованиям по подрезанию корней. Количество неподрезанных растений составляет 5,6—12,35%, против 2%, указанных в агротехнических требованиях. Из-за многочисленных простоев по причине забоев рабочих органов общий коэффициент использования рабочего времени смены составил всего 0,7.

Реферлируемая работа имела своей целью на основании изучения физико-механических свойств почвы и корня хлопчатника, а также теоретических и экспериментальных исследований изыскать совершенный рабочий орган для корчевания стеблей хлопчатника и определить его оптимальные параметры.

Диссертация состоит из шести глав: 1) обзор литературы по теме исследуемого вопроса, 2) технологические основы для выбора типа и расчета параметров корчующих органов, 3) теоретические исследования корчующих органов, 4) программа и методика экспериментальных исследований, 5) экспериментальные исследования корчующих органов, 6) экономическая эффективность применения дискового корчующего органа.

I — ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДУЕМОГО ВОПРОСА

Нами изучены по литературным источникам и отчетам научных учреждений: 1) условия корчевания стеблей хлопчатника, 2) корчующие рабочие органы гузоуборочных машин, 3) теории разрушения почвы и резания лезвием, 4) процесс работы лемешных и дисковых рабочих органов.

На основании изучения задач и условий корчевания стеблей хлопчатника и результатов опытов, проведенных автором, к корчующим рабочим органам гузоуборочных машин можно предъявить следующие агротехнические требования:

1. Корчующие рабочие органы должны выкорчевывать корни хлопчатника целиком или с обрывом их на глубине более 20—25 см от поверхности гребня грядки;

2. Корчующие рабочие органы должны производить выравнивание гребня грядки, сваливая верхний 7—8 см слой почвы в поливные борозды и производя частичное крошение ее;

3. Полнота корчевания должна быть не менее 98% от общего количества растений, находящихся на корню;

4. Корчующие рабочие органы должны иметь минимальное тяговое сопротивление, не обволакиваться корнями и легко заглубляться в почву.

Корчующие рабочие органы всех известных гузоуборочных машин можно подразделить по виду движения на:

1. Лемешные, совершающие поступательное движение вместе с машиной;

2. Дисковые, совершающие не только поступательное движение вместе с машиной, но и вращательное движение относительно своей оси.

В диссертации приводится также подробная классификация этих рабочих органов по конструкции.

Обзор литературных данных показал, что:

1. Условия работы корчующих органов не достаточно изучены;

2. Корчующие органы разрабатывались без учета условий их работы;

3. Технологический процесс корчевания стеблей хлопчатника не исследовался;

4. Лемехи, применяемые в качестве корчующих органов, имеют недостаточное качество корчевания и большое тяговое сопротивление.

В связи с изложенным в задачи исследования входило:

1. Изучение условий работы корчующих органов;

2. Исследование с учетом условий работы различных корчующих органов и выявление наиболее эффективного из них;

3. Исследование параметров и режима работы выбранного корчующего органа;

4. Исследование технологического процесса работы выбранного корчующего органа.

II — ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ВЫБОРА ТИПА И РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ КОРЧУЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ.

Условия работы корчующих органов гузоуборочных машин характеризуются, главным образом, физико-механическими свойствами почвы и корня хлопчатника в период уборки стеблей. В частности, нами определены: профиль поверхности междурядья хлопкового поля, динамика влажности почвы и корня хлопчатника за период уборки стеблей, динамика плотности почвы по ширине междурядья, габариты главного корня хлопчатника, отклонения его от оси рядка и величина отклонения при корчевании в момент его обрыва.

Анализ результатов изучения физико-механических свойств почвы и корня хлопчатника позволил сделать следующие выводы:

1. Междурядья, по которым прошли колеса уборочных машин, глубже в среднем на 15%, чем соседние междурядья, по которым колеса уборочных машин не проходили. Средние глубины бороздок в центрах междурядий соответственно равны 14,5 и 13 см, а углы наклона среднего участка боковых поверхностей средних профилей грядок к вертикали 54° и 56°.

2. Диапазоны влажности почвы, в которой должны работать корчующие органы, следующие (по горизонтам): 0—5 см—13—23%; 5—10 см—13—21%; 10—15 см—14—21,5%; 15—20 см—13,5—23%. Почва в середине междурядья в горизонте 0—10 см в 3—3,5 раза плотнее, чем на гребне грядки.

3. Влажность корня хлопчатника находится в прямой зависимости от влажности почвы. Соотношение между влажностями корня и почвы находится в пределах 3,3—4,2; влажность корня колеблется от 55 до 70%.

4. Средне-арифметическое отклонение главного корня хлопчатника от оси рядка равно примерно 30 мм, максимальное отклонение — 60 мм, а 90% всех возможных отклонений ограничено размером — 46 мм.

5. Отклонение корня при корчевании в момент его обрыва под действием рабочего органа находится в пределах 55—80 мм.

6. Средняя глубина расположения корневой шейки — 7,3 см, средний диаметр корневой шейки — 13—14 мм. С углублением корень быстро утончается и на глубине 25—30 см представляется в виде тонкого корешка, диаметром 1,5—2 мм.

На основании результатов изучения условий работы корчующих органов нами предложен следующий способ корчевания стеблей хлопчатника: рабочий орган с затупленным лезвием воздействуя на корень хлопчатника под корневую шейку (на глубине 7—8 см), где корень имеет наибольший диаметр (13—14 мм), не перерезая его в точке воздействия, выдавливает из почвы целиком или с отрывом в более тонкой части (на глубине 25—30 см). Чтобы происходило выдавливание корня, а не вминание его в почву, рабочий орган должен воздействовать на корень горизонтально. При этом, чтобы не было обволакивания лезвия рабочего органа корнями, они должны выдавливаться в сторону от пути движения рабочего органа.

Этот способ корчевания имеет перед существующим способом, когда рабочий орган перерезает корни на глубине своего хода (12—15 см), следующие основные преимущества:

1. Корчующий рабочий орган идет на глубине 7-8 см, что ведет к резкому снижению тягового сопротивления.

2. Корни выкорчевываются целиком или с обрывом на глубине 25—30 см, что является в настоящее время одной из

действенных мер борьбы с болезнями хлопчатника и значительно облегчает последующее проведение посева и первых междурядных обработок хлопчатника.

III — ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРЧУЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

На основании вышеприведенной классификации корчующих органов для сравнительных исследований были приняты два наиболее характерных типа рабочих органов — лемешные и дисковые (пассивного вращения) (рис. 1).

I — Лемех корчевателя стеблей КС-4В (для сравнения):

II — экспериментальная односторонняя лапа (бритва);

III—IV — сплошной плоский диск и плоский диск с вырезами, укрепленный ребрами;

V—VI — сплошной сферический диск и сферический диск с вырезами;

VII—VIII — сплошной диск, сферический в средней части и плоский по краю (плоскосферический), и диск такой же формы но с вырезами и затупленным лезвием (толщина лезвия 2 мм);

IX — плоскоконический диск с вырезами и затупленным лезвием (толщина лезвия 2 мм).

Экспериментальные рабочие органы были сконструированы автором и изготовлены на экспериментальном заводе САИМЭ.

Экспериментальным исследованиям корчующих рабочих органов предшествовали некоторые теоретические обоснования работы лемешного и дискового (пассивного вращения) корчующих органов и определения их параметров.

В основу теоретических исследований положены работы академика В. П. Горячкина о сопротивлении черенковых и дисковых ножей. Тяговое сопротивление корчующего рабочего органа P (рис. 2) может быть подсчитано по формулам:

$$P = p \left[bV \frac{1}{\sin \gamma} (\sin \alpha_1 + f \cos \alpha_1) + ac \right] \quad \text{— для лемеха (1)}$$

$$P = p [ac - 2b^1 R (\sin \alpha_1 + f \cos \alpha_1) \operatorname{In} \cos \beta] \quad \text{— для диска (2)}$$

где p — удельное давление, кГ/см^2 ;

b — ширина лемеха;

b^1 — ширина полосы по краю диска;

V — ширина захвата корчующего органа;

R — радиус диска;

γ — угол скоса лезвия лемеха;

α_1 — угол заглубления корчующего органа в почву;

β — угол, характеризующий степень горизонтального заглубления диска в гребень грядки;

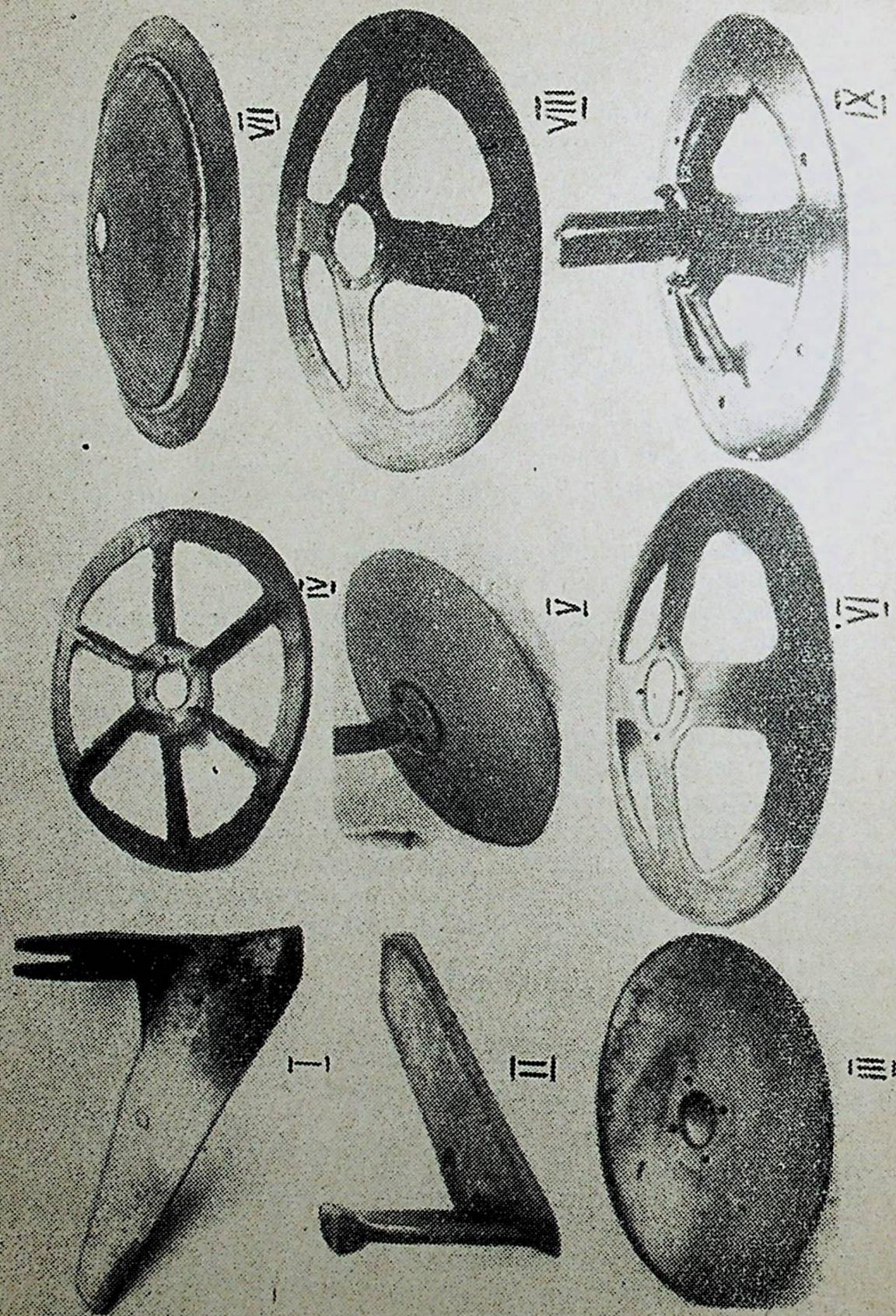


Рис. 1. Экспериментальные рабочие органы.

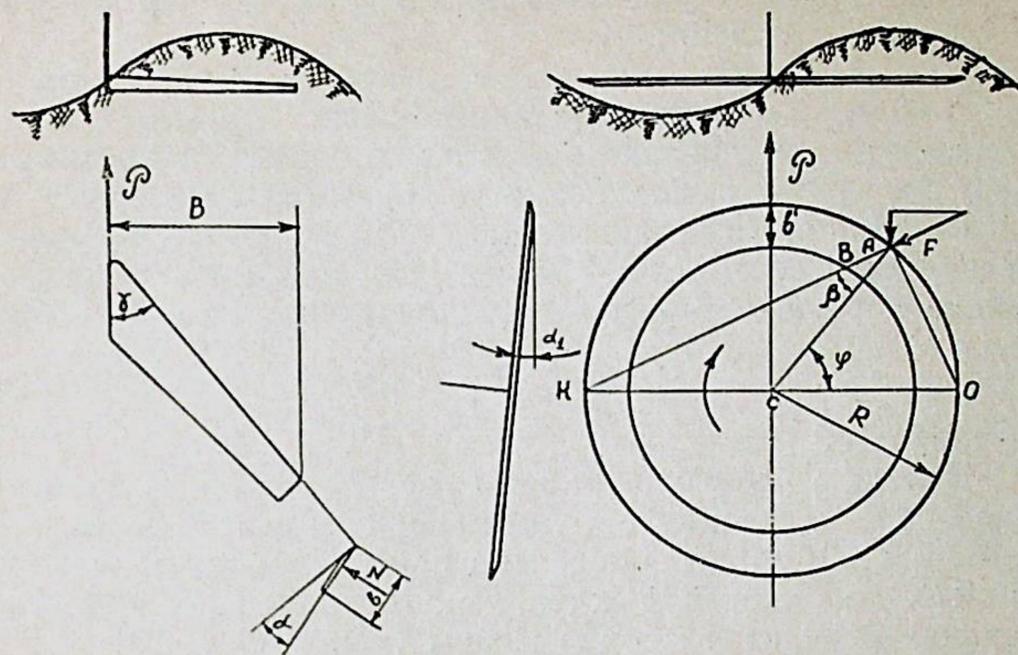


Рис. 2. К определению сопротивления лемеха и диска.

$$\beta = \text{arcCtg} \sqrt{\frac{2R}{B} - 1} \quad (3)$$

a — глубина хода стойки корчующего органа;
 f — коэффициент трения стали о почву;
 c — ширина стойки;

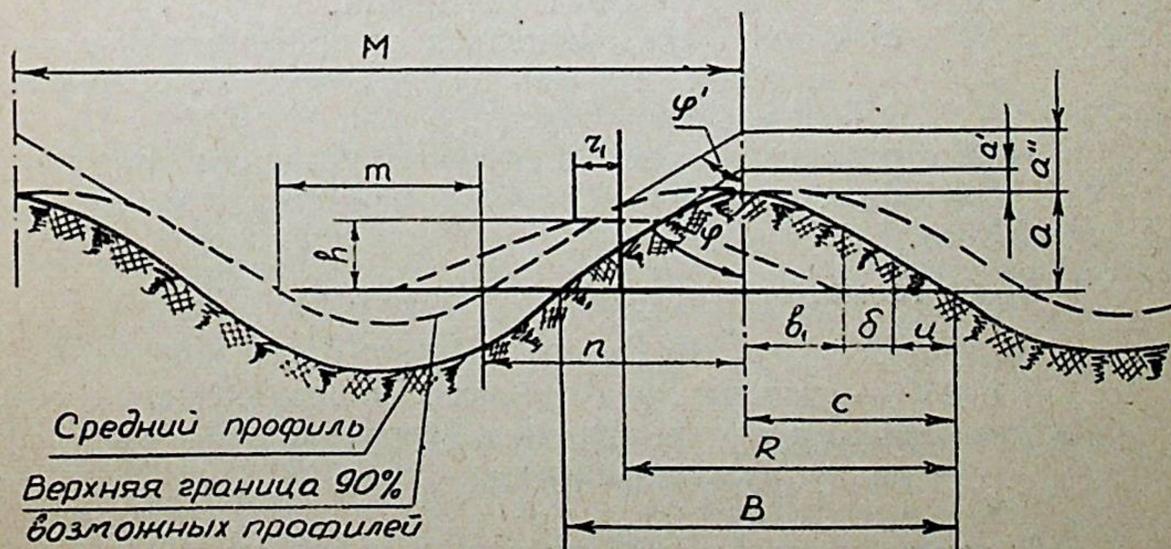


Рис. 3. К определению диаметра диска.

Ширина захвата корчующего органа B (рис. 3) должна быть достаточной для выкорчевывания всех растений. Для ее определения предложена нами формула:

$$B = 2(b_1 + \delta + u) \quad (4)$$

где: b_1 — отклонение главного корня хлопчатника от оси рядка;

δ — отклонение корня при корчевании в момент его перерезания или обрыва;

u — отклонение корчующего органа от прямого хода (прямолинейность движения трактора);

Ширина захвата корчующего органа при $b_1 = 60$ мм, $\delta = 80$ мм и $u = 40$ мм составляет 360 мм. Необходимое перекрытие оси рядка корчующим органом (С) определяется из соотношения

$$C = \frac{1}{2}B = b_1 + \delta + u \quad (5)$$

и равно 180 мм.

Исходя из условий работы горизонтально установленного диска без задвигания соседней грядки и с необходимым перекрытием оси рядка определена нами зависимость между профилем поверхности междурядья, глубиной корчевания, конструкцией диска и его диаметром (D).

а) по технологическим условиям (рис. 3)

$$D \leq M + C - (a + a^1) \operatorname{tg} \varphi^1 \quad (6)$$

где: M — ширина междурядья;

a — глубина корчевания, принятая равной глубине расположения корневой шейки хлопчатника;

φ^1 — угол наклона среднего участка боковой поверхности верхней границы 90% возможных профилей грядки к вертикали;

a^1 — величина, зависящая от профиля поперечного сечения грядки, при угле $\varphi^1 = 60^\circ$ она равна графически 50 мм.

Диаметр диска по технологическим условиям при $M = 60$ см, $C = 180$ мм, $a = 7,3$ см, $\varphi^1 = 60^\circ$ и $a^1 = 50$ мм должен быть $D \leq 570$ мм.

б) по геометрическим условиям (рис. 3)

$$D = 2 [C + (a - h) \operatorname{tg} \varphi + r_1] \quad (7)$$

где φ — угол наклона среднего участка боковой поверхности среднего профиля грядки к вертикали;

r_1 — радиус фланца диска;

h — высота диска.

Диаметр диска по геометрическим условиям при $\varphi = 54^\circ$, $r_1 = 60$ мм и $h = 40$ мм равен 560 мм.

Теоретическими исследованиями установлено, что угол заглабления диска — угол наклона вдоль грядки — находится в пределах $5-10^\circ$. А угол заглабления лемеха определяется из соотношения

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{Sin} \gamma \quad (8)$$

где: α — угол крошения лемеха, равен 16° .

γ — угол скоса лезвия лемеха, составляет 40° .

Отсюда, угол $\alpha_1 = 10^\circ$.

Из уравнений (1) и (2) следует, что тяговое сопротивление корчующего органа увеличивается с увеличением ширины лемеха или плоской полосы по краю диска. Поэтому ширина лемеха и полосы, а также ребер плоскоконического диска с вырезами принята минимально допустимой по условиям прочности, средняя ширина лемеха 80 мм, а полосы и ребер — 60 мм. С учетом ребер ширина полосы по краю диска, принимаемая для расчета, составляет 120 мм. Учитывая угол наклона ребер к поверхности полосы по краю диска величина угла заглабления диска принята для расчета равной 15° .

В результате проведенных опытов установлено, что удельное давление почвы на корчующий орган при глубине хода его 7 см и скорости движения трактора в пределах $0,96-1,67$ м/сек составляет $0,26-0,32$ кг/см².

По данным кандидата технических наук Г. М. Рудакова коэффициент трения стали о почву-серозем (орошаемая зона), влажностью в пределах $11,4-14,5\%$, составляет 0,62.

Тяговое сопротивление лемеха R_l и экспериментального плоскоконического диска с вырезами R_d при $p = 0,28$ кг/см², $i = 0,62$, $B = 360$ мм, $R = 280$ мм, $b = 80$ мм, $b^1 = 120$ мм, $\gamma = 40^\circ$; $\alpha_1 = 10^\circ$ — для лемеха и $\alpha_1 = 15^\circ$ — для диска, $\beta = 53^\circ$, $a = 7,3$ см и $c = 35$ мм $R_l = 101,7$ кг и $R_d = 69,2$ кг, т. е. тяговое сопротивление диска при одинаковой глубине корчевания $7-8$ см примерно на 30% меньше тягового сопротивления лемеха.

На основании проведенных теоретических исследований сделаны следующие выводы.

1. Наиболее эффективный корчующий орган — диск плоскоконический с вырезами и затупленным лезвием (рис. I, IX).

2. Диск имеет следующие параметры: диаметр — $550-560$ мм, ширина плоской полосы по краю диска и ребер — 60 мм, высота $30-40$ мм, толщина — $4,5$ мм, угол заострения $12-15^\circ$, заточка — нижняя, острота лезвия $> 0,3$ мм, угол заглабления $5-10^\circ$, перекрытие оси рядка около 180 мм.

IV. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРЧУЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Для уточнения теоретических предпосылок были проведены экспериментальные исследования.

Кроме того, экспериментально были найдены некоторые параметры и режим работы корчующих органов.

В программу экспериментальных исследований корчующих рабочих органов входили следующие вопросы:

1. Исследование работы различных корчующих органов и выявление наиболее эффективного из них.

2. Исследование параметров и режима работы выбранного корчующего органа:

- а) влияние влажности и плотности почвы на эффективность корчевания и тяговое сопротивление;
- б) перекрытие оси рядка;
- в) угол заглубления;
- г) толщина лезвия;
- д) скорость корчевания;
- е) глубина корчевания.

3. Исследование технологического процесса корчевания стеблей хлопчатника выбранным корчующим органом:

- а) процесс рыхления почвы в зоне корневой системы хлопчатника;
- в) процесс выкорчевывания стеблей из почвы.

4. Изучение качества работы выбранного корчующего органа в сочетании с тербильными аппаратами.

5. Эффективность разравнивания поверхности почвы корчующим органом.

Корчующие органы оценивались по качественным и энергетическим показателям: по полноте корчевания, в том числе по количеству растений, выкорчеванных с целыми или оборванными на глубине более 20—25 см корнями, и с корнями, срезанными на глубине корчевания, и по величине тягового сопротивления.

Изучение процесса работы корчующих рабочих органов показало, что с уменьшением глубины корчевания количество растений, выкорчеванных целиком или с обрывом корней в тонкой части, увеличивается. Такое изменение воздействия рабочего органа на корень происходит благодаря тому, что с уменьшением глубины плотность почвы понижается, корни утолщаются, а значит величина лобового сопротивления, испытываемого корнями при движении в почве, становится недостаточной для их перерезания и корень обрывается в тонкой нижележащей части (в основном в горизонте 25—30 см).

При этом у дисков этот показатель выше. Объясняется это тем, что скорость воздействия диска на корень гораздо меньше, чем лемеха. Утолщение лезвия диска до 2 мм резко улучшило качество корчевания; количество растений, выкорчеванных целиком или с обрывом корней в тонкой части при глубине корчевания 7—8 см, составило 93%.

Выкорчевывание корней без перерезания рабочими органами лемешного типа I и II отрицательно влияет на их работоспособность, так как они при глубине корчевания до 10 см не всегда перерезая корни, обволакиваются ими, которые пе-

регнувшись на лезвии, начинают двигаться вместе с рабочим органом. Рабочие органы начинают сгруживать перед собой почву. Эти явления приводят к резкому повышению тягового сопротивления, лемех теряет устойчивость и выталкивается на поверхность почвы.

Для нормальной работы лемех должен идти на глубине более 10 см, а бритва еще глубже. При этом они имеют большое тяговое сопротивление порядка 150—200 кг. Достоинство этих рабочих органов — хорошая заглубляемость и простота конструкции.

Плоские диски III и IV не выкорчевывают перерезанные растения, они их вминают в почву; плохо разравнивают грядки, имеет место задевание о почву корпуса подшипника, что увеличивает тяговое сопротивление. Поверхность диска III заливается почвой, вследствие чего он плохо заглубляется. Преимущество этих рабочих органов — сравнительно меньшее тяговое сопротивление по сравнению с лемешными рабочими органами.

Рабочие органы V и VII со сплошными сферическими поверхностями плохо заглубляются в почву, имеют большое тяговое сопротивление. Достоинство — хорошо разравнивают грядки.

Сферический диск VI с вырезами более удовлетворительно отвечает агротехническим требованиям. Однако, выпуклая полоса по краю диска препятствует заглублению и несколько повышает тяговое сопротивление диска. Поэтому данный рабочий орган также не мог быть рекомендован.

Из всех экспериментальных рабочих органов наиболее удовлетворительное качество корчевания и наименьшее тяговое сопротивление имеют плоскосферический VIII и плоскоконический IX диски с вырезами и затупленными лезвиями.

Опыты показали, что вырезы исключают накопление почвы на диске (она проваливается) и облегчают диск. Плоская полоса по краю диска способствует заглублению его в почву, а кромки вырезов улучшают вращение диска в почве. Коническая (сферическая) часть в центре диска устраняет задевание о почву корпуса подшипника, придает жесткость диску и способствует лучшему разравниванию грядки.

Предпочтительнее среднюю часть диска иметь конической формы, так как сферическая форма несколько ухудшает заглубляемость диска.

Плоскоконический диск с вырезами и затупленным лезвием, отвечая агротехническим требованиям, осуществляет новую технологию корчевания стеблей хлопчатника вместе с целыми корнями. Предположение о возможности корчевания

стеблей данным способом при помощи диска полностью оправдалось.

Диск с затупленным лезвием, воздействуя на корень на глубине 7—8 см, выкорчевывает его целиком или с отрывом в тонкой части.

Ось диска располагается со смещением относительно оси рядка, поэтому при движении машины диск вращается, а значит не происходит обволакивания лезвия корнями и сгуживания почвы.

Плоскоконический диск с вырезами и затупленным лезвием имеет перед лемехом следующие преимущества:

1. При неглубоком ходе (7—8 см) обеспечивается выкорчевывание стеблей с корнями с глубины 25—30 см. Тогда, как лемех идет на глубине 12—15 см и выкорчевывает стебли с перерезанием корней на этой глубине.

2. Устраняется обволакивания лезвия корнями и сгуживание почвы.

3. Снижается расход мощности на корчевание в 2 с лишним раза.

Результаты исследования свидетельствуют и о том, что при глубине корчевания 7 см тяговое сопротивление диска примерно на 32% меньше тягового сопротивления лемеха, что полностью согласуется с теоретическими предпосылками.

В результате исследования параметров и режима работы плоскоконического диска установлено:

1. Диск работоспособен при любой влажности и плотности почвы, соответствующих агротехническому периоду уборки стеблей хлопчатника.

2. Перекрытие оси рядка диском должно быть около 180 мм. При уменьшении перекрытия возрастает количество невыкорчеванных растений за счет недостаточной ширины захвата диска, а при увеличении — полнота корчевания не изменяется, но при этом повышается тяговое сопротивление диска.

3. Оптимальный угол заглубления диска составляет около 5°. При увеличении угла заглубления уменьшается полнота корчевания за счет уменьшения глубины корчевания боковой частью диска и в связи с этим проскальзывания его по растению выше корневой шейки.

4. Основным параметром, определяющим корчевание корней хлопчатника без перерезания их, является толщина лезвия диска.

Оптимальная толщина лезвия диска составляет около 2 мм. При дальнейшем утолщении лезвия до 4 мм количество растений, выкорчеванных с целыми корнями, увеличивает-

ся с 90—92% до 100%, т. е. лишь на 8—10%, тогда как тяговое сопротивление диска возрастает на 55—65%.

5. Выпуклость диска (от лезвия до фланца) необходимо принимать наименьшей конструктивно допустимой в пределах 20—40 мм.

6. Оптимальная скорость агрегата при корчевании стеблей 1,7—1,8 м/сек, что равно III скорости движения трактора. Изменение тягового сопротивления диска от скорости корчевания в пределах 1,0—2,2 м/сек происходит по параболической кривой: с увеличением скорости вначале сопротивление растет незначительно, затем, при дальнейшем повышении скорости, оно начинает расти более интенсивно. Это объясняется увеличением усилия, необходимого на сообщение большего ускорения частицам почвы, а также увеличением напряжений, возникающих в почве в процессе резания.

Количество растений, выкорчеванных с целыми корнями, с повышением скорости корчевания несколько уменьшается и при скорости 2,17 м/сек составляет 88%.

7. Оптимальная глубина корчевания 7—8 см. С увеличением глубины корчевания, вследствие повышения плотности почвы и утоньшения диаметра корня, количество растений, выкорчеванных с целыми корнями, уменьшается, а тяговое сопротивление диска как и лемеха растет. При глубине корчевания меньшей 7 см общее количество выкорчеванных растений снижается. Такое явление объясняется тем, что эффективность рыхления, т. е. нарушение связи растений с почвой, падает и диск, воздействуя на растение выше корневой шейки, наклоняет его и проскальзывает по последнему.

Достаточно хорошее совпадение опытных и расчетных параметров и режима работы диска указывает на правильность теоретических предпосылок.

Для изучения процесса выкорчевывания стеблей затупленным диском был применен метод скоростной киносъемки процесса выкорчевывания растения хлопчатника, наблюдаемого на поверхности почвы.

В результате исследования технологического процесса корчевания стеблей установлено:

1. Корчующие рабочие органы выполняют одновременно две операции — корчевание стеблей и разравнивание поверхности почвы;

2. Процесс корчевания стеблей состоит из двух стадий — рыхление почвы в корневой зоне хлопчатника и выкорчевывание растения из этой разрыхленной почвы;

3. Рыхление и разравнивание поверхности почвы диском происходит путем перемешивания и частичного перемещения верхнего слоя почвы с гребня грядки в междурядье;

4. Выкорчевывание растения затупленным диском осуществляется путем выдавливания его из почвы с обрывом корня в тонкой части;

Изучение работы диска в сочетании с теребильными аппаратами показало:

1. Диск удовлетворяет агротехническим требованиям, как в сочетании с цепным теребильным аппаратом, так и при установке его на корчеватель КС—4В;

2. Показатели машины КС—4В по сбору выкорчеванных стеблей в снопы при установке на нее дисков несколько улучшаются; количество собранных в снопы растений примерно на 7—8% больше, чем при лемехе;

3. Диски уменьшают глубину корчевания с 12—15 см до 7—8 см и в связи с этим тяговое сопротивление корчевателя КС—4В уменьшается от 800—1000 кг до 500—600 кг;

4. Диск имеет более высокую эффективность разравнивания поверхности почвы.

ВЫВОДЫ

Обобщая результаты теоретических и экспериментальных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Результаты изучения физико-механических свойств почвы и корня хлопчатника в период уборки стеблей хлопчатника позволили теоретически обосновать и правильно выбрать технологический процесс корчевания стеблей хлопчатника дисковыми рабочими органами и рассчитать конструктивные параметры корчующих рабочих органов;

2. Разработанный способ корчевания стеблей хлопчатника, заключающийся в выкорчевывании стеблей вместе с целыми корнями, путем воздействия на них под корневую шейку на глубине 7—8 см затупленным дисковым рабочим органом, обеспечивает высокий корчевательный эффект по глубине (до 25—30 см) при значительном снижении расхода энергии в сравнении с существующим способом, когда рабочий орган перерезает корни на глубине 12—15 см и на этой глубине выкорчевываются корни;

3. Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлен наилучший тип корчующего рабочего органа — дисковый, имеющий следующие параметры: форма — плоскоконический с вырезами, диаметр 550—560 мм, ширина плоской полосы по краю и ребер 60 мм, высота 20—40 мм (в зависимости от конструкции подшипника), толщина лезвия 2 мм, угол заглубления 5—6°, угол наклона поперек грядки 0°, перекрытие оси рядка 180 мм, глубина корчевания 7—8 см, оптимальная скорость агрегата при корчевании 1,7—1,8 м/сек (III — передача трактора Т—28ХЗ);

4. Выведены математические зависимости для определения: а) ширины захвата корчующего рабочего органа в зависимости от отклонения главного корня хлопчатника от оси рядка, отклонения корня при корчевании в момент его обрыва или перерезания и уклонения корчующего органа от прямолинейного хода;

б) диаметра диска в зависимости от перекрытия оси рядка, профиля междурядья, глубины корчевания и высоты диска;

в) тягового сопротивления корчующего рабочего органа в зависимости от его параметров и физико-механических свойств почвы;

5. Разработана методика определения отклонения корня в момент его обрыва при корчевании последнего дисковым корчующим органом;

6. Методами закладки в почву окрашенных столбиков и скоростной киносъемки исследован технологический процесс корчевания стеблей хлопчатника затупленным дисковым рабочим органом и установлено: процесс корчевания стеблей осуществляется путем рыхления почвы в корневой зоне хлопчатника и выдавливанием растения из разрыхленной почвы с обрывом корня в тонкой части на глубине 25—30 см;

7. Исследования работы диска в сочетании с теребильными аппаратами показали надежную и эффективную его работу, удовлетворяющую агротехническим требованиям;

8. Годовая экономия от внедрения в производство одного корчевателя КС—4В с дисками составляет около 160 рублей.

СПИСОК РАБОТ

автора по вопросам корчевания стеблей хлопчатника,
опубликованных в печати

1. «Новая технология уборки стеблей хлопчатника». Журнал «Механизация хлопководства», № 11, 1960 г. (в соавторстве с Ганиевым М. С.).
2. Авторское свидетельство № 138107 на изобретение «Пресс-подборщик». «Бюллетень изобретений», № 9, 1961 г. (в соавторстве с Ганиевым М. С.).
3. «Машинная уборка стеблей хлопчатника». Журнал «Механизация хлопководства», № 10, 1961 г. (в соавторстве с Акимовым Э. и Мавляновым Н.).
4. «К выбору способа уборки стеблей хлопчатника». Журнал «Механизация хлопководства», № 12, 1964 г.
5. «К выбору типа рабочего органа для корчевания стеблей хлопчатника». Журнал «Механизация хлопководства», № 9, 1965 г.
6. «Сопротивление резанию и разрыву корней хлопчатника».

Центральная научная
библиотека
Академии наук Киргизской ССР

Журнал «Механизация хлопководства», № 10, 1965 г.

7. «Рабочие органы для корчевания гуза-паи». Журнал «Сельское хозяйство Узбекистана», № 11, 1965 г.

Результаты исследования докладывались на научно-технических конференциях Среднеазиатского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства, на кафедре сельскохозяйственных машин Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства и на Техническом Совете Среднеазиатской машиноиспытательной станции.
