

УЎК.631.363.2

**ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОЧВОУГЛУБИТЕЛЯ К
ДВУХЪЯРУСНОМУ ПЛУГУ ДЛЯ ПОЛОСНОГО РЫХЛЕНИЯ
ПОДПАХОТНЫХ СЛОЕВ ПОЧВЫ**

Фармон Муртозевич МАМАТОВ

профессор

доктор технических наук

Каршинский государственный технический университет

Карши, Узбекистан

Вохиджон Бозорбой угли ОРТИКОВ

докторант

Каршинский государственный технический университет

Карши, Узбекистан

ortikovv23@gmail.com

Самар Умаркул угли ОЧИЛОВ

доцент

доктор философии (PhD) по техническим наукам

Каршинский государственный технический университет

Карши, Узбекистан

Аннотация

В статье рассмотрен процесс рыхления подпахотных слоев середины междурядья хлопчатника двухъярусным плугом. Установлено, что менее энергоемким способом рыхления подпахотных слоев почвы полей из-под хлопчатника является полосное рыхление середины междурядья почвоуглубителями с наклонной стойкой. При этом удельное сопротивление плуга уменьшается при полосном рыхлении уплотненных слоев середины междурядья двумя почвоуглубителями с наклонной стойкой на 24,04 процента, одним почвоуглубителем с наклонной стойкой на 23,24 процента.

Ключевые слова: обработка почвы, подпахотный слой, полосное рыхление, двухъярусный плуг, почвоуглубитель, наклонная стойка, хлопчатник, междурядья, удельное сопротивление.

**HAYDOV OSTINI YO‘LAKLI YUMSHATISH UCHUN IKKI YARUSLI
PLUG CHUQURYUMSHATGICHINING KONSTRUKSIYASINI
ASOSLASH**

Farmon Murtozevich MAMATOV

professor

texnika fanlari doktori

Qarshi davlat texnika universiteti

Qarshi, O‘zbekiston

Vohidjon Bozorboy o‘g‘li ORTIKOV

tayanch doktorant

Qarshi davlat texnika universiteti

Qarshi, O‘zbekiston

ortikovv23@gmail.com

Samar Umарkul o'g'li OCHILOV

dotsent

texnika fanlari bo'yicha (PhD) falsafa doktori

Qarshi davlat texnika universiteti

Qarshi, O'zbekiston

Annotatsiya

Maqolada paxta qator oralarining o'rta qismini ikki yarusli plug yordamida yumshatish jarayoni ko'rib chiqiladi. Aniqlanishicha, paxtadan bo'shagan yerlardagi yer osti qatlamlarini yumshatishning energiya sarfi kamroq bo'lgan usuli – bu qator oralari o'rta qismini yon tomonga qiya tutqichli ustunga ega bo'lgan chuquryumshatgichlar yordamida yo'lakli ishlov berishdir. Bunda, ikki qiya tutqichli ustunga ega bo'lgan chuquryumshatgichlar bilan qator oraliq o'rtasidagi zichlashgan qatlamlarni yo'lakli usulda yumshatish plugning qarshiligini 24,04% ga, qiya tutqichli chuquryumshatgich sarfi esa 23,24% ga kamaytiradi.

Tayanch so'zlar: tuproqqa ishlov berish, tuproq ostki qatlami, yo'lakli ishlov berish, ikki yarusli plug, yumshatish lapa, qiya ustun, paxta qator oralig'i, qarshilik.

В зоне хлопководства при действующей системе ежегодной основной обработки почвы на одну и ту же (преимущественно 30 см) глубину, проведения запасных, промывных и вегетационных поливов (до 6-10 раз в год), многократных (до 30 раз в год) проходах по полю тракторов и другой сельскохозяйственной техники происходит сильное уплотнение подпахотных горизонтов, достигающее в основной корнеобитающей зоне 1,4-1,6 г/см³, что намного превышает величины, оптимальные для хлопчатника, люцерны, кукурузы и других культур (1,2-1,3 г/см³) [1, 2].

Многочисленные исследования [3-8] установили отрицательное влияние уплотненных подпахотных слоев на рост растений и урожай сельскохозяйственных культур. Эти плотные слои создают исключительно неблагоприятные условия для роста и развития корней и всего растения в целом. В уплотненные слои почвы затруднено проникновение поливной воды и корневой системы.

Эффективность рыхления подпахотного горизонта в зоне хлопкосеяния изучали М.В. Мухамеджанов [9, 10], Ф. Маматов [1], И.Т. Эргашев, М.М. Муратов [11-12], О.Р. Кенжаев, У. Хасанов [2] и другие. Исследования ими проводились в различных почвенно-климатических условиях. Они пришли к

выводу, что под влиянием обработки подпахотного горизонта создается более мощный корнеобитаемый слой почвы [14]. Это обуславливает повышение урожая возделываемых культур. При этом конкретное значение величины роста урожайности варьирует в зависимости от условий и технологии проведения углубления подпахотного горизонта. В США путем ликвидации плужной «подошвы» чизелеванием на легком суглинке было достигнуто четырехкратное увеличение урожая хлопка-сырца [15]. Раздельное рыхление является наиболее энергоемким и наименее экономичным, поэтому технические средства для него нами не рассматривались.

Полосную обработку подпахотных уплотненных слоев полей из-под хлопчатника можно осуществлять комбинированным двухъярусным плугом, ширина захвата которого кратна ширине междурядья. При этом в качестве рыхлящего рабочего органа можно использовать стрельчатую лапу или почвоуглубитель с наклонной стойкой.

Рассмотрим процесс рыхления подпахотных слоев середины междурядья хлопчатника комбинированным двухъярусным плугом, ширина захвата корпусов которого кратна ширине междурядья, т.е. $b_k = B_M/2$. Также условие удовлетворяет плуги ПЯ-4-30 и ПД-2-45. Для осуществления полосной обработки за каждым четным корпусом в плоскости полевых обрезов нечетных корпусов устанавливаются одну стрельчатую лапу (рис. 1) или почвоуглубительную лапу с наклонной стойкой (рис. 1) либо почвоуглубительную лапу с наклонной стойкой (рис. 1). При недостаточной ширине рыхления для разуплотнения середины каждого междурядья хлопчатника можно применять две почвоуглубительные лапы с наклонными стойками (рис. 1). При этом за каждым корпусом устанавливается одна почвоуглубительная лапа.

Основные конструктивные параметры рыхлительных рабочих органов и их взаимное расположение относительно корпусов плуга определяются в зависимости от требуемой ширины разрыхляемой полосы b_p и ширины междурядья B_M . Из рис. 1 имеем:

$$b_A \leq b_p - 2(H-h)ctg\psi_2, \quad (1)$$

где b_A – ширина захвата стрельчатой лапы,

h – высота крыльев лапы от плоскости, проходящей через носок.

Ширина долота b_g почвоуглубительной лапы с наклонной стойкой при рыхлении подпахотного слоя междурядья одним рабочим органом

$$b_A \leq b_p - 2Hctg\psi_2 \quad (2)$$

двумя рабочими органами (2)

$$b_g \leq \frac{b_p}{2} (H + h_r) ctg\psi_2 \quad (3)$$

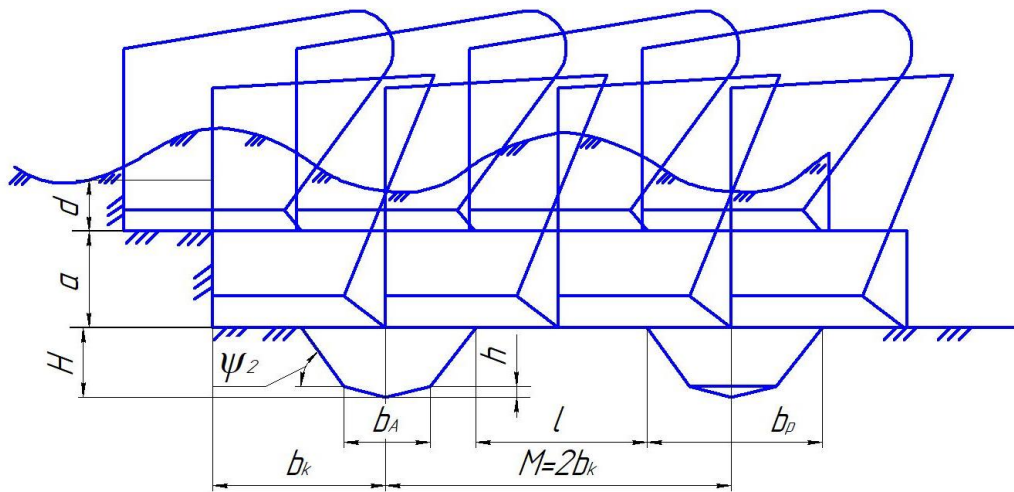


Рис. 1. Схема к обоснованию взаимного расположения корпусов плуга и стрельчатого почвоуглубителя

Величина междурядья M при рыхлении подпахотного слоя междурядья двумя рабочими органами равна:

$$M = b_g + 2h_r ctg\psi_2 \quad (4)$$

Расстояние l между разрыхленными полосами определяется по следующим зависимостям:

при рыхлении стрельчатой лапой

$$l = B_M - b_A - 2(H-h)ctg\psi_2 \quad (5)$$

при рыхлении одним почвоуглубителем с наклонной стойкой

$$l = B_M - b_g - 2Hctg\psi_2 \quad (6)$$

при рыхлении двумя почвоуглубительными лапами

$$l = B_M - 2b_g - 2(H + h_r) \operatorname{ctg} \psi_2 \quad (7)$$

При рыхлении подпахотного слоя междурядья одним рабочим органом минимальное продольное расстояние от носка лемеха до почвоуглубителя определяется (рис. 2) по формуле:

$$L_{\min} = b_k \operatorname{ctg} \gamma_{\wedge} + H \operatorname{ctg} \psi_1 \quad (8)$$

Для осуществления подпахотного рыхления двумя рыхлящими рабочими органами почвоуглубительную лапу устанавливают за нечетными корпусами на расстоянии (рис. 2)

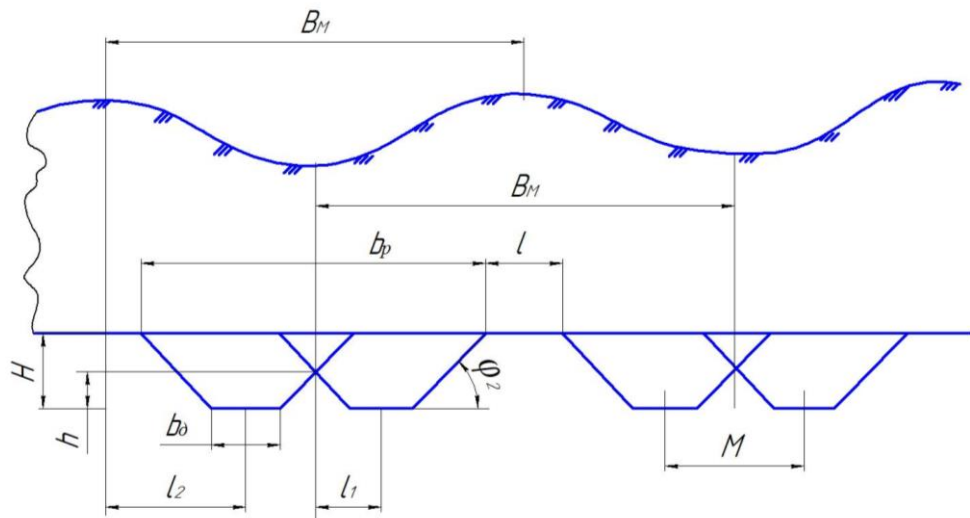


Рис. 2 Подпахотное рыхление середины междурядья двумя почвоуглубителями

$$L_H = \left(\frac{b_g}{2} + h_r \operatorname{ctg} \psi_2 \right) \operatorname{ctg} \gamma_{\wedge} + H \operatorname{ctg} \psi_1 \quad (9)$$

$$l_1 = b_g / 2 + h_2 \operatorname{ctg} \psi_2 \quad (10)$$

а за четными корпусами на расстоянии:

$$L_4 = \left(b_k - \frac{b_g}{2} - h_r \operatorname{ctg} \psi_2 \right) \operatorname{ctg} \gamma_{\wedge} + H \operatorname{ctg} \psi_1 \quad (11)$$

$$l_2 = b_k - b_g / 2 + h_r \operatorname{ctg} \psi_2 \quad (12)$$

Для сравнения энергетических показателей плугов при сплошном и полосном рыхлении подпахотных слоев почвы были проведены

экспериментальные исследования в следующих вариантах: 1-плуг ПЯ-4-30 без почвоуглубителей; 2-плуг ПЯ-4-30 с двумя стрельчатыми почвоуглубителями, установленными за каждым четным плугом; 3-плуг ПЯ-4-30 с четырьмя стрельчатыми почвоуглубителями; 4-плуг ПЯ-4-30 с двумя почвоуглубителями с наклонной стойкой; 5-плуг ПЯ-4-30 с четырьмя почвоуглубителями с наклонной стойкой.

На двухъярусном плуге установили стрельчатую лапу шириной захвата $b_d=0,22$ м, углом крошения $\alpha=30^\circ$ и углом раствора $\gamma=75^\circ$. Параметры почвоуглубителя с наклонной стойкой были следующими: ширина долота $b_g=0,05$ м, угол крошения $\alpha_g=15^\circ$, угол наклона стойки в поперечно-вертикальной плоскости $\beta_{поп}=45^\circ$, в продольно-вертикальной плоскости $\beta_{пр}=45^\circ$, в продольно-вертикальной плоскости $\beta_{пр}=20^\circ$. Поле для проведения экспериментов имело плотность подпахотного горизонта (0,30-0,50 м) посередине поливной борозды междурядья $\rho=1,61$ г/см³ и посередине гребня $\rho=1,53$ г/см³. Установочная глубина рыхления почвоуглубителей равнялась 10 см.

Фон – поле из-под хлопчатника с междурядьем 60 см, предварительно очищенное от гуза-паи. Влажность в пахотном слое 14,3-15,8 процента, в подпахотном слое – 16,7–18,1 процента. Почва – среднесуглинистый серозем.

Как показывают результаты экспериментальных исследований (табл. 1), удельное тяговое сопротивление плуга ПЯ-4-30 при установке стрельчатых почвоуглубителей за каждым корпусом (сплошное рыхление) увеличивается на 33,94, при полосном рыхлении наиболее уплотненных подпахотных слоев середины междурядья двумя стрельчатыми лапами – на 16,38, двумя почвоуглубителями с наклонной стойкой на 9,9, а с одним – 5,7 процента.

Таблица 1

Изменение тягового сопротивления плугов в зависимости от типа и количества почвоуглубителей

Варианты	Глубина пахоты, см	Ширина захвата	Тяговое сопротивление плуга, кН	Удельное сопротивление	Увеличение энергозатрат, %
----------	--------------------	----------------	---------------------------------	------------------------	----------------------------

		плуга, см		ние плуга, кПа	
1	29,8	120,1	27,1	75,27	-
2	30,1	120,6	31,8	87,6	16,38
3	30,3	120,2	36,7	100,82	33,94
4	30,1	120,5	28,7	79,06	5,7
5	30,3	120,7	30,3	82,79	9,9

Таким образом, полосное рыхление наиболее уплотненных слоев почв является наименее энергоемким и наиболее экономичным.

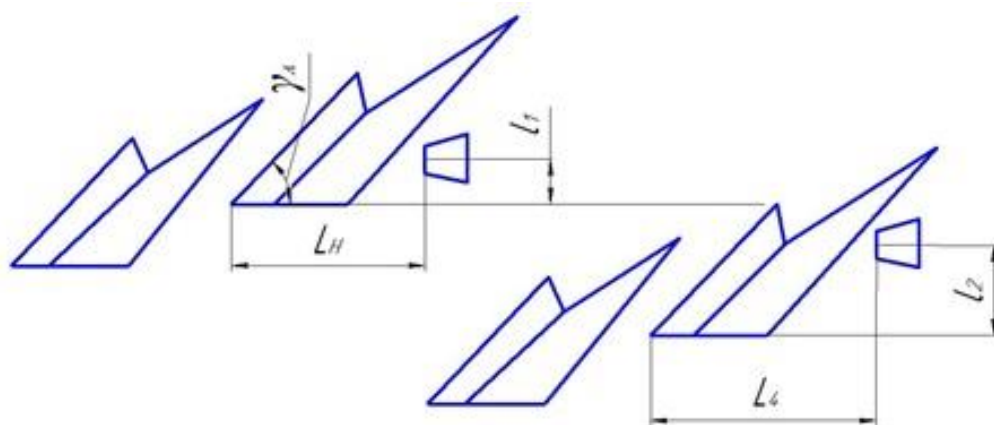


Рис. 3. Схема к определению взаимного расположения корпусов плуга и почвоуглубителей

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Маматов Ф.М. Механико-технологическое обоснование технических средств для основной обработки почвы в зонах хлопкосеяния: Дисс. док. техн. наук. – Москва, 1992. – 508 с.

2. Хасанов У.И. Тупроқ чуқурлаткичли плугнинг иш жараёнини такомиллаштириш ва параметрларини асослаш: Техника фанлари бщйича фалсафа доктори диссертацияси. – Бухоро, 2022. – 118 б.

3. Бедякова Л.П. и др. Эффективность почвоуглубления орошаемых почв // Хлопководство, 1959. – № 2. – С. 35-38.

4. Джураев А. Глубокое рыхление почвы как средство борьбы с плужной подошвой на хлопковом поле: Автореф. дисс. ...канд. техн. наук. – Ташкент, 1966. – 20 с.

5. Кенжаев О.Р. Обоснование технологических параметров комбинированного плуга для полесно-перекрестного разуплотнения почвы в зоне хлопководства: Автореф. дисс. ...канд. техн. наук. – Москва, 1990. – 16 с.

6. Князев А.А. Новые почвообрабатывающие машины. – Куйбышев, 1975. – 87 с.

7. Кравченко В.И. Уплотнение почв машинами. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 96 с.

8. Кенжаев О.Р. Эффективность применения почвоуглубителей на ярусном плуге при вспашке под хлопчатник //Научно-технический бюллетень ВИМ. – Москва, 1970. – Вып.70. – С. 17-19.

9. Мухамеджанов М.В. Система земледелия по коренному повышению плодородия орошаемых почв и урожайности сельскохозяйственных культур. – Ташкент: ФАН, 1974. – 131 с.

10. Мухамеджанов М.В., Сулаймонов С. Корневая система и урожайность хлопчатника. – Ташкент: Узбекистан, 1978. – 330 с.

11. Маматов Ф.М., Эргашев И.Т., Темиров И.Г. О физико-механических свойствах почвы пахотного слоя перед основной обработкой ее под хлопчатник // НТБ ВИМ. – Москва, 1991. – Вып.80. – С. 22-25.

12. Мурадов М. Разработка комплекса почвообрабатывающих машин для разуплотнения почвы при возделывании хлопчатника: Автореф. дисс. ...докт. техн. наук. – Москва, 1988.

13. Миркасымов М.М. Влияние различных способов почвоуглубления на развитие и урожайность хлопчатника // Сельское хозяйство Узбекистана. – 1958. – № 10. – С. 41-45.

14. Нугис Э.Ю. Обеспечение оптимального физического состояния почв путем рационального использования технических средств разкоглубинной обработки: Автореф. дисс. ...докт. техн. наук. – Саку, 1986. – 57 с.

15. Gill W.R. Economic Assessment of Soil Compaction. In *Compaction of Agricultural Soils*, St / oseph, USA. 197. – p. 431-458/.