

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЛИНОВИДНОГО СОШНИКА С ПОЧВОЙ ПРИ ПОСЕВЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДЬЯ РАСТУЩЕГО ХЛОПЧАТНИКА

Ключевые слова: посев семян в междурядья хлопчатника; посевная машина; клиновидный сошник; тяговое сопротивление рабочего органа.

При возделывании озимой пшеницы в междурядьях растущего хлопчатника наиболее важными агротехническими требованиями являются: равномерное распределение семян по засеваемой площади, максимальное использование профиля борозды, обеспечение наилучших условий прорастания семян и получение оптимальной густоты растений.

В настоящее время оптимальная ширина рядков для посева семян зерновых в междурядья растущего хлопчатника научно не обоснована. В связи с этим для технологического процесса посева семян зерновых культур в междурядья растущего хлопчатника основными агротехническими требованиями остаются:

- размещение заданного количества семян на единицу площади поля;
- равномерное распределение их по засеваемой площади;
- равномерная заделка на заданную глубину.

Для посева семян озимой пшеницы в междурядья растущего хлопчатника наибольшее распространение получили разбрасыватели и машины с распределителями различных типов и конструкций. Среди них наиболее применение находят отражатели пассивного типа, в которых для рассева семян используется либо принцип удара-отражения, либо принцип скольжения. Для выполнения технологической операции используют хлопковые культиваторы и разбрасыватели с разными приспособлениями. При этом посев производят разбросным способом, а семена заделывают в почву культиваторными рабочими органами.

Основными недостатками существующих способов посева зерновых культур в междурядья хлопчатника являются: непригодность посевных машин для посе-

ва в междурядья; чрезмерно высокая норма разбрасывания семян; многократное (3-4 раза) прохождение машинно-тракторного агрегата (МТА) для разброса и заделки семян в почву; неравномерное размещение заданного количества семян на единицу площади.

Для устранения этих недостатков нами разработан экспериментальный образец посевной машины для посева зерновых культур в междурядья хлопчатника (рисунок 1) с комбинированными рабочими органами в виде опорного полоза. Форму режущего профиля рабочего органа (сошника) и угол его заострения рекомендуется выбирать из условия обеспечения среза со скольжением растительных активов и почвенных частиц.

Посевная машина состоит из рамы 1, навесного устройства 2, грядилей 3, регулировочного механизма опорного колеса 4, опорного колеса 5, сошников 6, регулировочных механизмов глубины посева 7, приводного колеса 8, регулировочного механизма приводного колеса 9, приводных цепей 10 и 11, распределительного вала 12, бункера 13 и семяпроводов 14.

Сошники 6 устанавливаются на грядилях 3 по ширине междурядья на определенных расстояниях по ходу движения агрегата: 5..7 см от рядков хлопчатника, 7..10 см друг от друга. Глубина посева настраивается в пределах 5..7 см регулировочными механизмами 7 отдельно каждого сошника. Сошники 6 на грядилях 3 расположены таким образом, что каждый высевает независимо от рельефа и конфигурации борозды в междурядьях на заданную глубину.

Экспериментальная посевная машина была испытана клиновидными сошниками с острым углом входа в почву: $\gamma < 90^\circ - \varphi_c$, где γ – угол заострения клина сошника, φ_c – угол трения почвы о сталь, град.

Испытание проходило на полях учебно-опытного хозяйства Ташкентского института ирригации и мелиорации (ТИМИ). В период проведения испытаний были определены основные физико-механические

свойства почвы опытного участка. Основные физико-механические свойства почвы опытного участка в период проведения испытаний приведены в таблице 1.

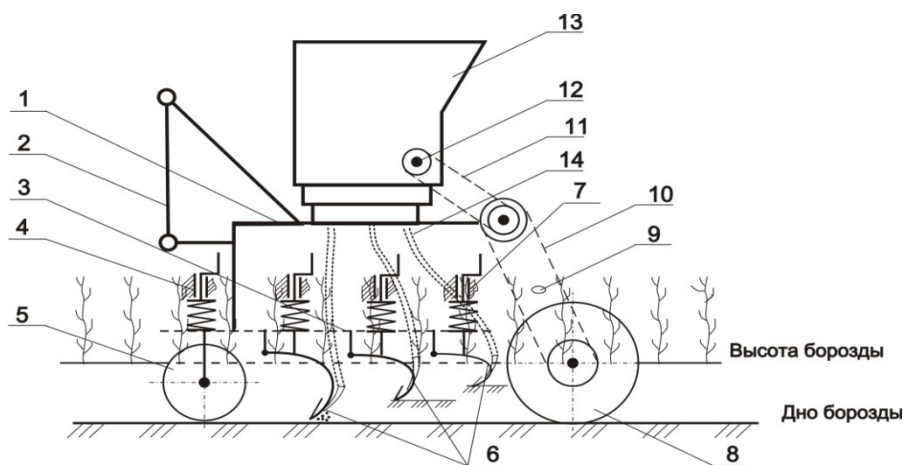


Рисунок 1
Схема экспериментальной посевной машины

Таблица 1 Основные физико-механические свойства почвы опытного участка

Горизонты почвы, см	0...5	5...10	10...15
Влажность, %	11,09...11,44	12,96...16,12	15,58...17,32
Твердость, МПа	2,56...3,42	2,50...3,23	1,52...1,62
Плотность, г/см ³	1,36...1,56	1,29...1,40	1,19...1,41

Во время проведения испытаний при движении посевной машины, наблюдалось накопление сорной растительности и листьев хлопчатника перед сошником сеялки, что ухудшало качество посева. Проведенные опыты показали целесообразность применения клиновидного сошника с тупым углом вхождения в почву.

В связи с этим была разработана принципиально новая схема технологического процесса работы и конструкция заделывающих рабочих органов посевного агрегата. Посевная машина с сошником в виде полозовидного сошника в поперечном сечении копирует рельеф борозды. Заделывающий рабочий орган, при движении посевной машины опираясь о дно борозды, скользит по поверхности междурядья и копирует неровности дна борозды. Клиновидные сошники разрезают почву и раздвигают ее под углом щеками, образуют в почве мелкие бороздки, куда укладываются семена, подаваемые высевальным аппаратом.

В процессе работы сошника, кроме качества распределения семян, немаловажное значение имеет тяговое сопротивление рабочего органа.

Тяговое сопротивление клиновидного сошника P_c складывается из суммы его значений для клина с тупым углом вхождения P_1 и семяпровода P_2 (рисунок 2):

$$P_c = P_1 + P_2 \quad (1)$$

При движении сошника на него действуют сила сопротивления внедрению лезвия в почву P_l , нормальные давления почвы на щеку сошника N_1 и боковую сторону N_2 , силы трения почвы о щеку $f \times N_1$, и боковую сторону $f \times N_2$ (рисунок 2).

Зная, что

$$f = \operatorname{tg} \varphi_c, \quad F = f \cdot N = N \cdot \operatorname{tg} \varphi_c, \quad (2)$$

получим

$$P_1 = P_l + 2 \cdot f \cdot N_2 + 2 \cdot N_1 \frac{\sin(\gamma + \varphi_c)}{\cos \varphi_c}, \quad (3)$$

где f – коэффициент трения почвы по стали; φ_c – угол трения почвы о сталь, град.

Сила сопротивления внедрению лезвия в почву:

$$P_n = \rho_n \cdot h \cdot B, \quad (4)$$

где ρ_n – удельное сопротивление резания лезвием, Н/м²; h – глубина хода сошника, м, B – ширина захвата сошника, м.

Из схемы сил действующих на сошник (рисунок 2) известно:

$$N_1 = K_1 \cdot F_1 = K_1 \frac{\delta \cdot h}{2 \sin \gamma \cdot \sin \alpha} \quad (5)$$

и

$$N_2 = K_2 \cdot F_2 = K_2 \frac{S \cdot h}{\sin \alpha}, \quad (6)$$

где K_1, K_2 – удельные сопротивления сжатию на щеки и на боковой стороне сошника, н/м²; F_1, F_2 – площади щеки и боковой поверхности сошника, м²; δ – толщина сошника, мм; γ – угол заострения клина сошника, град; S – ширина боковой стороны сошника, мм; α – угол внедрения клина сошника в почву, град.

Поставив выражения (4), (5) и (6) в уравнение (3), получим:

$$P_1 = \rho_n \cdot h + K_2 \frac{2f \cdot S \cdot h}{\sin \alpha} + K_1 \frac{\delta \cdot h \cdot \sin(\gamma + \varphi_c)}{\sin \alpha \cdot \sin \gamma \cdot \cos \varphi_c}. \quad (7)$$

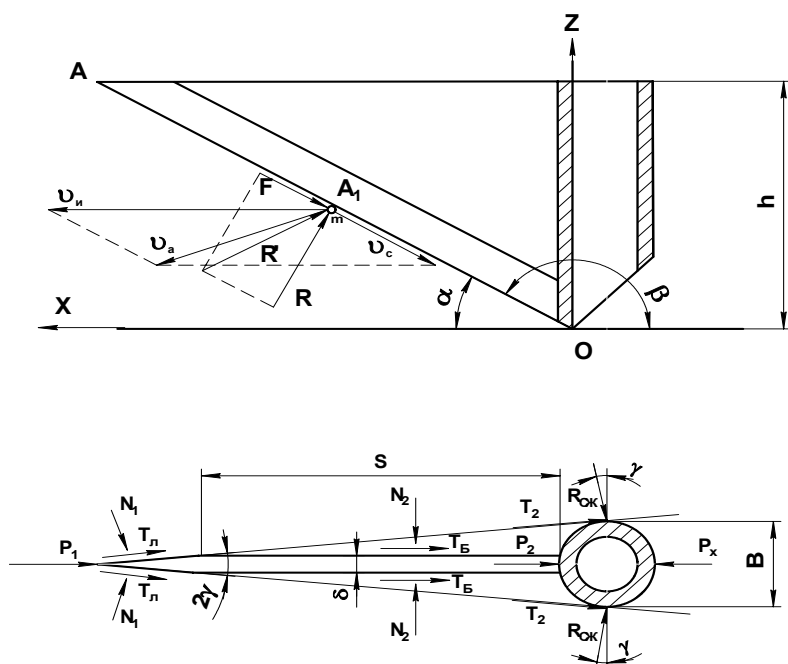


Рисунок 2
Схема сил, действующих на клиновидный сошник

Из приведенной зависимости (7) видно, что сила сопротивления, затрачиваемая на резание почвы клином зависит: от параметров сошника (толщины δ , ширины S , углов заострения γ и вхождения α); глубины хода h , а также физико-механических свойств почвы (K_1, K_2).

На тяговое сопротивление клиновидного сошника значительное влияние оказывают форма и размеры семяпровода, сосредоточенного за клином. По мнению ряда ученых для наиболее лучшего прохода семян по семяпроводу ее форма должна быть круглой.

В этом случае тяговое сопротивление семяпровода (H):

$$P_2 = R_{сж} + F_{тр} + F_{ин}, \quad (8)$$

где $R_{сж}$ – сила сжатия почвенного слоя бо-

ковыми гранями лобовой поверхности семяпровода; $F_{тр}$ – сила трения, возникающая при перемещении почвы вдоль уплотненного ядра (на местах, сосредоточенных с двух сторон клином) и боковых граней лобовой поверхности семяпровода; $F_{ин}$ – сила инерции от почвенных частиц, поступающих на боковые грани лобовой поверхности семяпровода.

$$R_{сж} = \sigma_{сж} \cdot B \cdot h, \quad (9)$$

где $\sigma_{сж}$ – напряжение сжатия почвы, н/м², B – ширина семяпровода, м.

$$\text{Сила } F_{тр} = \frac{f_1 \cdot \sigma_{сж} \cdot B \cdot h}{\operatorname{tg} \gamma} + \frac{f \cdot \sigma_{сж} (B - \delta) \cdot h}{\operatorname{tg} \gamma}, \quad (10)$$

где f_1 – коэффициент внутреннего трения почвы; f – коэффициент трения почвы о сталь; B – ширина семяпровода, равная

диаметру наружной окружности, м; γ – угол заточки, град.

$$F_{ин} = 2 \frac{B \cdot h \cdot \rho}{g} v^2 \cdot \sin \gamma \cdot \operatorname{tg}(\gamma + \varphi_c) \quad (11)$$

С учетом приведенных формул выражение (1) примет вид:

$$P_x = P_1 + P_2 = \rho_l \cdot h + K_2 \frac{2f \cdot S \cdot h}{\sin \alpha} + K_1 \frac{\delta \cdot h \cdot \sin(\gamma + \varphi_c)}{\sin \alpha \cdot \sin \gamma \cdot \cos \varphi_c} + \sigma_{сж} \cdot B \cdot h + \frac{f_1 \cdot \sigma_{сж} \cdot B \cdot h}{\operatorname{tg} \gamma} + \frac{f \cdot \sigma_{сж} (B - \delta) \cdot h}{\operatorname{tg} \gamma} + 2 \frac{B \cdot h \cdot \rho}{g} v^2 \cdot \sin \gamma \cdot \operatorname{tg}(\gamma + \varphi_c). \quad (12)$$

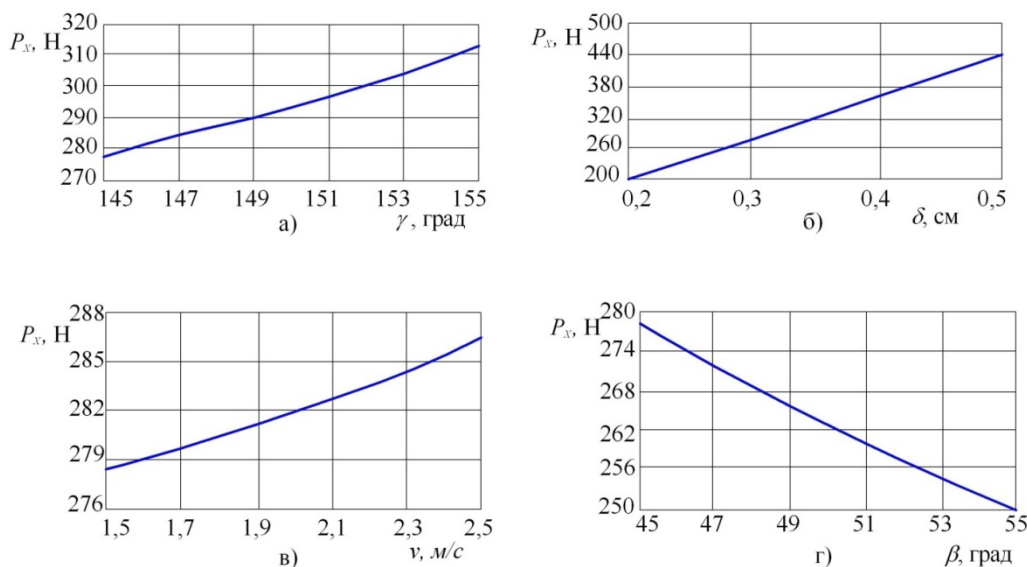


Рисунок 3

График изменения тягового сопротивления клиновидного сошника от изменения угла вхождения γ (а), ширины клина δ (б), скорости движения v (в) и угла заострения β (г)

По выражению (12) для фиксированных значений $\rho=1300 \text{ кг/м}^3$; $f=0,4$; $v=1,5 \dots 2,5 \text{ м/с}$; $\varphi_c=20-30^\circ$; $\sigma_{сж}=18000 \text{ Па}$; $q=10^7 \text{ Н/м}^3$; $D=2,5 \text{ см}$; $\delta=0,3-0,4 \text{ см}$; $\beta=45 \dots 55^\circ$; $\gamma=145 \dots 155^\circ$; $h=5 \text{ см}$ построены графики изменения тягового сопротивления клиновидного сошника от изменения угла вхождения γ , ширины клина δ , скорости движения v и угла заострения β (рисунок 3).

Из графиков (рисунок 3) видно, что с изменением угла γ от 145° до 155° P_x растет на 13% (рисунок 3а), с изменением ширины δ в пределах $0,2 \dots 0,5 \text{ см}$ – на 2,2 раза (рисунок 3б), с изменением скорости v от 1,5 до 2,5 м/с – на 3,2% (рисунок 3в), а с изме-

нением угла заострения β от 45° до 55° снижается на 11,2% (рисунок 3г). Из этих данных видно, что существенное влияние на тяговое сопротивление клиновидного сошника оказывает его ширина δ .

На основании вышеприведенных данных можно сделать вывод, что основными конструктивно-технологическими параметрами клиновидного сошника, влияющими на технологический процесс работы посевной машины, являются угол вхождения γ , его ширина δ , и угол заострения β . При этом существенное влияние на тяговое сопротивление рабочего органа оказывает ширина клина δ .

Сведения об авторах

1. **Толибжон Солиевич Худойбердиев**, доктор технических наук, профессор, ректор Ташкентского института ирригации и мелиорации (ТИИМ), тел. +998 71 237-46-68, дом. адрес: г. Ташкент, ул. Дружбы народов, дом 39а, кв. 5.

2. **Игамбердиев Асқар Кимсанович**, кандидат технических наук, доцент Ташкентского института ирригации и мелиорации (ТИИМ), тел. +998 71 237-46-49, дом. адрес: г. Ташкент, Массив Ирригатор дом 1, кв. 22.

3. **Вохобов Азизбек Аъзамжонович**, аспирант Ташкентского института ирригации и мелиорации (ТИИМ), тел: +998 74 2666015, дом. адрес: г. Ташкент, ул. Г. Мавлянова, дом 1а, кв. 100.

4. **Мирзаахмедов Анваржон Турсунович**, аспирант Ташкентского института ирригации и мелиорации (ТИИМ), тел: +998 97 7670577, дом. адрес: г. Ташкент, ул. Г. Мавлянова, дом 1а, кв. 100.

В статье приведено взаимодействие клиновидного сошника с почвой при посеве озимой пшеницы в междурядья растущего

хлопчатника. Определены энергетические показатели при различных значениях параметров сошника.

T. Hudoyberdiyev, A. Egamberdiyev, A. Voxobov, A. Mirzaahmedov

INTERACTION OF CUNEATE SHARE WITH GROUND AT SEEDING OF A WINTER WHEAT INTO THE STANDING COTTON

Key words: *sowing into the standing cotton; furrow profile; job of the sowing machine; cuneate share; increase of efficiency; draft of resistance.*

Authors' personal details

1. **Tolibjon Soliyevich Hudoyberdiyev**, doctor of engineering science, professor. Rector of Tashkent institute of irrigation and melioration (ТИИМ), Tel: +998 71 237-46-68, Address: Uzbekistan. Tashkent town, st. "Дружба народов" 39а, f. 5.

2. **Igamberdiyev Askar Kimsanovich**, senior lecturer of faculty (ТИИМ). Tel: +998 71 237-46-49, Address: Tashkent, st. "Ирригатор" 1, f. 22.

3. **Vohobov Azizbek A'zavjonovich**, post-graduate student (ТИИМ). Tel: +998 74 2666015, Address: Tashkent, st. "Г. Мавлянова" 1а, f. 100.

4. **Mirzaahmedov Anvarjon Kimsanovich**, post-graduate student (ТИИМ). Tel: +998 97 7670577, Address: Tashkent, st. "Г. Мавлянова" 1а f. 100.

In clause the interaction a cuneate share with ground is given at seeding of a winter wheat into the standing cotton. he power pa-

rameters are determined at various parameters of the share.

© Худойбердиев Т.С., Игамбердиев А.К., Вохобов А.А., Мирзаахмедов А.Т.

УДК 630*279(470.57)

Л.Н. Блонская, Н.А. Зотова

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ТЕРРИТОРИЙ ОГРАНИЧЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Ключевые слова: *территории ограниченного пользования; озеленение школ; экологическая оценка; ассортимент зеленых насаждений; баланс территории школы.*

Территориально леса городского административного округа г. Уфа (городские леса) занимают обширные пространства,

простираясь с запада на восток и с севера на юг на десятки километров. Сформированы они в отдельную структуру не так дав-