



ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАТКОВ АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДИЯ ХЛОПЧАТНИКА.

Джобирхон Мухамедов

Наманганский инженерно-строительный институт профессор

E-mail: j_m_muxamedov@umail.uz

Махмудов Фахриддин Рахмонжон ўғли

Наманганский инженерно-строительный институт преподаватель.

E-mail: maxmudovf692@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7935410>

Аннотация. В статье приводится агрегат для посева озимой, пшеницы в междурядия хлопчатника и обоснованы параметры рабочего органа посевного агрегата.

Ключевые слова. Мелкие грядки, конические основы катушки, дисковое рабочий орган, зерно, коэффициент восстановления, кинетическая энергия

В Узбекистане для экономного использования орошаемых земель практикуется посев озимой пшеницы в междурядия хлопчатника, после первого сбора хлопка. С посевом пшеницы одновременно заделываются грядки для полива. Для этих целей в хлопкосеющих хозяйствах используется различная сельскохозяйственная техника и приспособления. Во многих хозяйствах используется навесной разбросатель удобрений НРУ-0,5. Использование этого агрегата для посева озимой пшеницы в междурядия хлопчатника показал что, с этим агрегатом нельзя производить предпосевную работу, образовать грядки для полива и заделку семян. Кроме того однодисковым разбросателем НРУ-0,5 нельзя достичь равномерное распределение семян по грядкам так как этому мешают кусты хлопчатника, а также не производится заделка семян и напрасный расход семян при поворотах. Нами предложен агрегат для посева в междурядия хлопчатника [1].

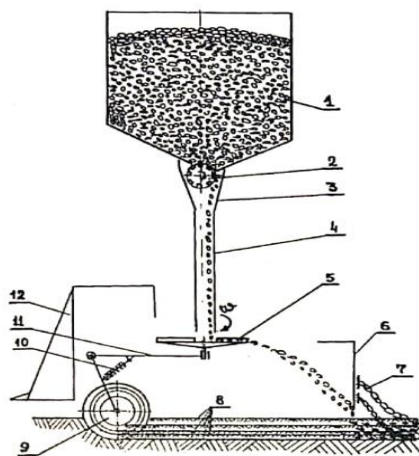


Рис.1. Схема

С помощью дисков 9 образуют мини грядки (рис.1) и рабочего органа 7. Для глубины мини грядки механизм с пружиной 10. Такие приспособления, которые образуют мини грядки и диски для распределения семян установлены по каждому междурядию хлопчатника в количестве их рядов в одном агрегате. Рассмотрим закономерность распределения семян по мини грядкам. Семена вылитая из диска с определенной силой и и сила веса попадает в любую поверхность мини грядки. Здесь семена могут заделоваться в почву

предложенного агрегата конусообразных сборных грядки 8 куда попадают заделываются с помощью постоянно используется рычажный механизм

или отскочит от этой поверхности почвы и от этого происходит неравномерное распределение семян по поверхности грядки. От скачивания семян и значение удара направления зависит от многих факторов, можно найти из расчета или экспериментальным путем. Если семена попадают прямо, то направление скорости удара находим по нормали. Скорость после удара находим следующим образом [3]

$$U_d = g_d - (1+k) \frac{m_t}{m_d + m_t} (g_d - g_T) \quad (1)$$

здесь, v_d - скорость семена до удара, k - коэффициент парусности, m_d - масса семян, m_t - масса почвы, v_T - скорость частиц до удара семян равно $v_T=0$

Подставляя значение v_T и после преобразования формулы (1) получим

$$U_d = g_d \frac{m_d - km_t}{m_d + m_t} \quad (2)$$

Коэффициент парусности K - зависит от отскока после удара зерна и находится в пределах $1 > K > 0$. Если допустить, что частицы почвы одно целое и масса почвы бесконечно большое, то $m_T = \infty$. Тогда скорость зерна после удара в почву, который зависит от пористости будет в пределах $g_d > U_d > 0$.

Изменяя значение коэффициента парусности в пределах $1 > K > 0$, массу частицы почвы, который образует мини грядки и массу зерна при разных соотношениях из выражения (2) можно получить скорость зерна после удара в мини грядку. Отскок зерна происходит, тогда когда масса частицы почвы больше, чем масса семян. На практике для массы частицы почвы и массы семян применяют соотношение $k_T > k_U$. Если семена углубляются в почву, тогда $k_T < k_U$ и U_d скорость зерна после удара будет положительным.

Это происходит в том случае когда почва состоит из очень мелких частиц и составляет одно целое. В этом случае семена ударившие в почву углубляется и покрывается почвой.

Увеличение скорости семена после удара зависит от степени увеличения массы частицы почвы и от свойства парусности.

Углубление зерна в почву можно определить из уравнения изменения кинетической энергии при ударе

$$T_1 - T_2 = (1 - k^2) \frac{m_d \cdot m_T}{2(m_d + m_T)} \cdot (g_d - g_T)^2 \quad (3)$$

здесь T_1 - кинетическая энергия зерна в начале удара в почву, T_2 - кинетическая энергия зерна в конце удара в почву. Если учесть α

$$T_1 - T_2 = F_{op} h_b \quad (4)$$

здесь F_{op} - среднее значение силы сопротивления к углублению в почву.

h_b - глубина углубления.

Тогда при $V = 0$ будет

$$F_{op} \cdot h_b = (1 - k^2) \frac{m_d \cdot m_T}{(m_d + m_T)} g_d^2 \quad (5)$$

откуда

$$h_{\delta} = (1 - k^2) \frac{m_d \cdot m_T}{2F_{o'r} (m_d + m_T)} \mathcal{G}_d^2 \quad (6)$$

Если

$m_T = \infty$, то

$$h_{\delta} = (1 - k^2) \frac{m_d \cdot \mathcal{G}_d^2}{2F_{o'r}} \quad (7)$$

Из выражения (7) можно сделать вывод, что углубление семена зависит от физико-механических свойств почвы, от массы и от скорости семена.

Если направления скорости зерна при начале прикосновения с почвой и с нормалью проведенной боковой стороны мини грядки составляет угол α , то:

$$U_d = \mathcal{G}_d \cdot \sqrt{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (8)$$

При косом попадании зерна значение скорости зависит от положения удорявшихся поверхности и мгновенного коэффициент трения.

$$\lambda = \frac{U_r}{\mathcal{G}_r} = k \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (9)$$

здесь β – угол между скоростью проведенной боковой стороны мини грядки. и с нормалью проведенной к боковой стороны мини грядки.

Известно что мгновенный коэффициент трения зависит от угла α , и с увеличением этого угла значение λ уменьшается.

Если скорость зерна после удара с учетом мгновенного коэффициента трения будет,

$$U_d = \mathcal{G}^2 \cdot \sqrt{\sin^2 \alpha (1 - \alpha)^2 + k^2 \cos^2 \alpha} \quad (10)$$

то это значение будет зависит от скорости, угла подения зерна, мгновенного трения и от коэффициента паростности.

Направление скорости зерна после удара можно определить из выражения

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\lambda}{k} \operatorname{tg} \alpha \quad (11)$$

При распределении семян можно предположить следующие случаи:

- 1) семена попадающие в почву остаются тамже и просачивается в почву;
- 2) семена отскакивающие и попадающие в глубь мини грядки;
- 3) после удара семена попадают в противоположную сторону мини грядки или неоднократно ударяется в почву.
- 4) возвращение семян в другую мини грядку.

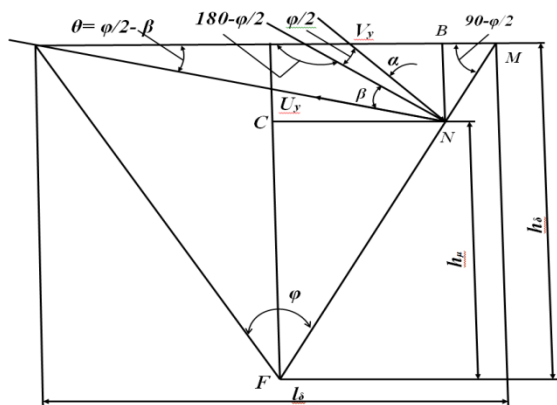


Рис.2 Схема попадание
семян в мини грядку

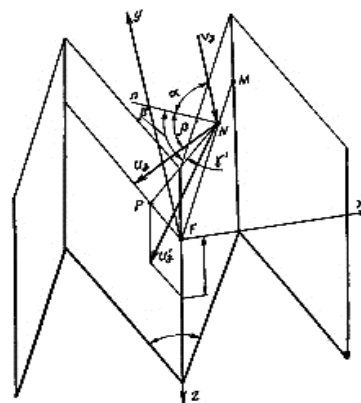


Рис.3 Схема вероятности
отскока семян

Допустим, грядки имеют ширину и глубину h_b если находившийся на высоте от глубины грядки h_m семена попадает в точку N под углом α и после удара отскакивает под углом β (рис. 2)

Определим значение угла α для случая когда семя после удара попадает в противоположную сторону или попадает в другую грядку.

Из прямоугольника $M'BN$ находим

$$tg\theta = \frac{h_\delta - h_N}{\frac{l_\delta}{2} + h_N tg \frac{\varphi}{2}} \quad \text{отсюда} \quad (12)$$

$$\theta = arctg \frac{h_\delta - h_N}{\frac{l_\delta}{2} + h_N tg \frac{\varphi}{2}} \quad (13)$$

На самом деле из схемы

$$\theta = \frac{\varphi}{2} - \beta \quad (14)$$

поэтому

$$\beta = \frac{\varphi}{2} - arctg \frac{h_\delta - h_N}{\frac{l_\delta}{2} + h_N tg \frac{\varphi}{2}} \quad (15)$$

из формулы (11) имеем

$$tg\alpha = \frac{k}{\alpha} tg\beta \quad (16)$$

подставив из выражения (15) значение β получим

$$tg\alpha = \frac{k}{\lambda} \cdot tg\left(\frac{\varphi}{2}\right) - arctg \frac{h_\delta - h_N}{\frac{l_\delta}{2} + h_N tg \frac{\varphi}{2}} \quad (17)$$

Найденный угол α из выражения (17) означает, что семена после удара попадает на верхушку в противоположную грядку.

Если выражение в таком виде



$$\operatorname{tg} \alpha > \frac{k}{\lambda} \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} \right) - \operatorname{arctg} \frac{h_{\delta} - h_N}{\frac{l_{\delta}}{2} + h_N \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}} \quad (18)$$

то смена после удара попадает в противоположную сторону и может повторится удар.

Если выражение в таком виде

$$\operatorname{tg} \alpha < \frac{k}{\lambda} \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} \right) - \operatorname{arctg} \frac{h_{\delta} - h_N}{\frac{l_{\delta}}{2} + h_N \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}} \quad (19)$$

то семена попадает после удара на другую грядку.

Кроме того семена зерна имеет удлиненную форму, поэтому при встрече с почвой может вращаться вокруг своей оси и большая вероятность попадания в глубь мини грядки. Поэтому вероятность отскока зависит не только от скорости, по и от угла γ' и β' (рис.3). Эти углы определяют направления вектора скорости U_d' после отскока семена на боковую сторону грядки можно найти по выражению

$$l' = \frac{h_N \sin \varphi}{\cos \frac{\varphi}{2} \cdot \cos(\varphi - \beta') \cos \gamma'} \quad (20)$$

Значение расстояния пути вдоль грядки можно найти следующим образом

$$l = \frac{h_N \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \gamma'}{\cos \frac{\varphi}{2} \cdot \cos(\varphi - \beta')} \quad (21)$$

Если кинетическая энергия после удара в противоположную сторону в конце движение равно нулю т.е. семена после отскока остаётся на месте.

$$T_2 = \frac{m_d \cdot U_d''}{2} = 0 \quad (22)$$

Известно, что физика-механическое свойство семян неодинакова.

Для различных сортов зерно пшеницы размеры, сравнительные массы, коэффициенты трения, аэродинамическое свойство и по другим показателям разные. В одних тех же сортах показатели могут изменяться. Например, от влажности семян, от спелости и от качества может изменяться масса. Кроме того состояние поверхности семян, форма, влажность может влиять на коэффициент трения.

Все выше указанные параметры в теоретических исследованиях невозможно учесть.

На основе выше провиденным теоретических исследований, найдены основные параметры конических катков для образования мини грядки для посева озимой пшеницы, в междурядий хлопчатника с учетом коэффициента трения, коэффициента паростности и углов движения семена.

Использованная литература:

1. Патент Республики Узбекистан UZ N2875 способ посева озимых зерновых культур под хлопчатник 1995. Бюлл №4 Ж.Мухамедов, Ф.Уришев, Р.Қамбаров.
2. Агрегат для посева зерна в междурядия хлопчатника "сельскохозяйственный журнал Узбекистана" аграрно-экономический, научно-популярный журнал, 2006 год, № 10 Дж. Мухамедов, М.Мансуров

3. Закон образования мелких грядок в междурядия хлопчатника ФарПИ, научно-технический журнал. № 3, 2005 год. Дж. Мухамедов, Ф. Уришев, М. Мансуров
4. Теоретический анализ распределения семян пшеницы в борозды междурядий хлопчатника воздействием центробежной силы, возникающей разбрасывающими дисками. Научно-технический журнал Ферпи N3, 2006 г Ж.Мухамедов, Ф.Уришев, М. Mansurov, Р. Қамбаров.
5. Циммерман М.З. Рабочие органы почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1978. – 295 с.
6. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. – 112 с
7. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.