

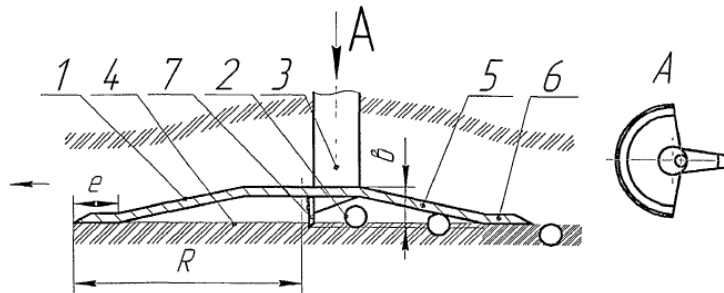
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ

*Лапенко Т.Г., кандидат технічних наук, доцент
Бутко Р.В., здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
Полтавський державний аграрний університет*

Як математичну модель системи «сошник-насіння-грунт» приймаються регресивні залежності фізико-механічних і технологічних властивостей ґрунту і насіння від параметрів і режимів роботи сошника.

При роботі тарілкового сошника 1 просапної сівалки насіння 2 після виходу з насіннепроводу знаходиться в польоті, пролітаючи під дією сили інерції і сили тяжіння в горизонтальній проекції шлях l_1 . При падінні в під насінневу канавку насіння під дією частини кінетичної енергії і пружності підскакує переміщаючись на довжину l_2 . Потім на нього впливає конічна площина тарілкового сошника на відстані l_3 і горизонтальний обід - l_4 .

Під час роботи тарілкового сошника 1 (рис. 1) просапної сівалки насіння 2 випадає з насіннепроводу 3, падає в канавку утворену нарильником 7 в твердій поверхні насінневого ложа 4, потім потрапляє під дію конічної частини 5 і обода 6 сошника, які вдавлюють насіння, забезпечуючи його щільний контакт із ґрунтом.[1, 2].



- 1 - тарілковий сошник; 2 - насіння; 3 - насіннепровід; 4 - поверхня насінневого ложа; 5 - конічна частина сошника; 6 - горизонтальний обід сошника;
7 - нарильник

Рисунок 1 - Схема впливу тарілкового сошника на насіння

Після виходу з насіннепроводу насіння знаходиться в польоті, пролітаючи під дією сили інерції і сили тяжіння в горизонтальній проекції шлях l_1 (рис. 2). При падінні в насінневу канавку під дією частини кінетичної енергії і пружності підскакує переміщаючись на довжину l_2 . Потім на нього впливає конічна площина тарілкового сошника на відстані l_3 та горизонтальний обід - l_4 [3].

Загальне сумарне відхилення насіння від точки випадання становить:

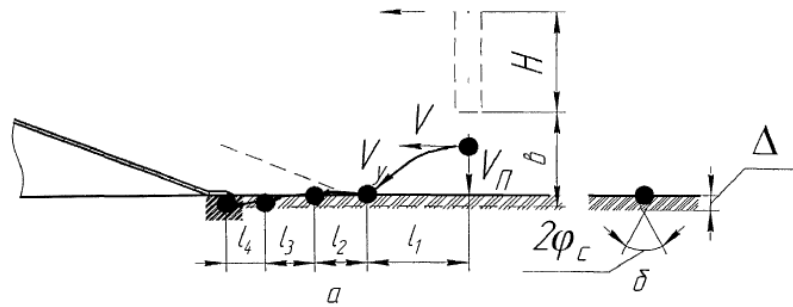
$$l = l_1 + l_2 + l_3 + l_4, \quad (1)$$

де l_1 - відстань переміщення від точки випадіння насінини до його першого стикання з ґрунтом, м;

l_2 - відстань переміщення в наслідок відскакування і перекочування вздовж за сіялкою, м;

l_3 - відстань переміщення в наслідок дії конічної площини тарілкового сошника, м;

l_4 - відстань переміщення під дією горизонтального обода тарілчастого сошника, м.



а - зона переміщення насіння; б - схема розміщення насіння в під насінневій канавці

Рисунок 2 - Відхилення насіння вздовж рядка від точки випадання його з насіннепроводу

$$l_1 = V \cdot t_n, \quad (2)$$

$$t_n = \frac{a}{V_n}, \quad (3)$$

$$V_n = \sqrt{2g \cdot (H + a)}, \quad (4)$$

де V - швидкість сіялки, м/с;

t_n - час польоту насінини, с;

a - висота тарілчастого сошника, м;

V_n - вертикальна швидкість падіння насінини, м/с;

H - довжина насіннепроводу, м;

$e = (a + \Delta)$ - відстань від насіннепроводу до дна під насінневої борозенки, м;

g - прискорення вільного падіння, м/с².

Тоді:

$$l_1 = V \cdot \frac{a}{\sqrt{2g \cdot (H + a + \Delta)}}. \quad (5)$$

Знаходимо відстань переміщення в наслідок відскакування:

$$l_2 = V_y \cdot \beta \cdot t_o, \quad (6)$$

$$V_y = \sqrt{V^2 + 2g \cdot (H + a + \Delta)}, \quad (7)$$

$$t_o = \frac{R - e - 0,5d}{V},$$

де V_y - швидкість удару насінини об ґрунт, м/с;

β - коефіцієнт відновлення при ударі об поверхню ґрунту;

t_o - час відскакування і перекочування, с.

Тоді:

$$l_2 = \frac{\beta \cdot (R - e - 0,5d)}{V} \cdot \sqrt{V^2 + 2g \cdot (H + a + \Delta)}. \quad (8)$$

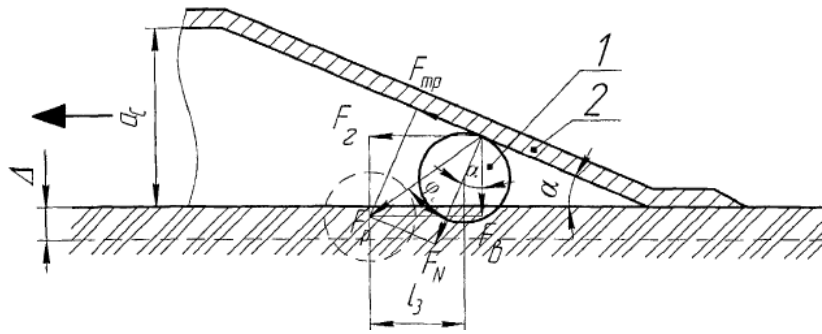
Для визначення відстані l_3 використовуємо схему впливу утворюючої кінцевика на насіння (рис. 3).

Відстань переміщення в результаті впливу конічної площини тарілкового сошника рівна:

$$l_3 = [(a_c + \Delta) - d] \cdot \text{tg}(a + \phi_c). \quad (9)$$

Горизонтальний обід тарілкового сошника ущільнює ґрунт в зоні насіння, покращуючи його контакт [4]. Переміщення насіння під впливом

горизонтального обода можливо в тому випадку, коли сила тертя насіння по сталевій поверхні більше ніж сила тертя насіння об ґрунт.



1 - насіння; 2 - кінцевик сошника тарілкового
Рисунок 3 - Схема впливу кінцевика сошника на насіння

Відстань переміщення під впливом горизонтального обода тарілкового сошника:

$$l_4 = \frac{(f_n - f_c) \cdot (d - \Delta) \cdot e}{d}, \quad (10)$$

де f_n - коефіцієнт тертя насіння об ґрунт;

f_c - коефіцієнт тертя насіння по сталевій поверхні.

При $\Delta = d$, $l_4 = 0$.

Підставивши вирази 5, 8, 9, 10 отримаємо відстань переміщення насіння від точки випадання до його вдвлювання в ґрунт.

$$l = \frac{V \cdot \alpha}{\sqrt{2g \cdot (H + \alpha + \Delta)_1}} + \frac{\beta \cdot (R - e - 0,5d_0)}{V} \cdot \sqrt{V^2 + 2g \cdot (H + \alpha + \Delta)} + \quad (11)$$

$$+ [(a_c + \Delta) - d] \cdot \operatorname{tg}(a + \varphi_c) + \frac{(f_n - f_c) \cdot (d - \Delta) \cdot e}{d}.$$

Отримана формула пов'язує основні конструктивні параметри, технологічні властивості ґрунту, насіння і дозволяє визначити відхилення l в залежності від умов роботи, швидкості руху сівалки.

Список використаних джерел

1. Будагов А.А Точный посев на высоких скоростях. Краснодар: Кн. изд-во. 1971. 140 с.
2. Вахитов Н.У. Исследование влияния конструктивных параметров сошника на процесс высева. *Совершенствование конструкций сельскохозяйственной техники*. 1
3. Блудов М.И. Беседы о физике. Москва: Просвещение, 1972. 171 с.
4. Боков Д.В. Определение плотности почвы на дне борозды, образованной сошником. *Техника в сельском хозяйстве*. 2004. №5. С. 31.