

# **Підвищення точності висіву шляхом удосконалення процесу дозування насіння пневмомеханічної сівалки**

к.т.н. доцент Сокол С.П., магістрант Светлицький Д.М.

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна*

Головним завданням технологічної операції сівби являється оптимальне розміщення насіння в ґрунті. Сівба, як технологічний процес, повинна забезпечити: висів встановленої кількості насіння на одиницю площі згідно агровимог, рівномірне розміщення його на площі поля, посів на задану глибину.

В Україні сівбу насіння сільськогосподарських культур повністю механізовано. Існуюча посівна техніка не завжди відповідає вимогам щодо продуктивності, якості сівби, надійності і потребує подальшого удосконалення, покращення технічного обслуговування і підготовки до роботи згідно умов виробництва. Розвиток технологій вирощування сільськогосподарської продукції визначає якісно нові напрямки розвитку посівних машин.

Для реалізації посіву просапних культур необхідно використовувати сівалки точного висіву. Це високотехнологічні машини [1], які мають добрі показники роботи представлені в широкому асортименті на ринкові України. В міру своєї технологічності дані апарати мають досить високу вартість, що являється одним із недоліків апаратів точного висіву.

Тому дана робота, присвячена підвищенню точності висіву сівалок з механічним висівним апаратом, що за своєю будовою більш простіший та менш вартісний в порівнянні з пневматичними апаратами.

На рис. 1 представлено конструктивну схему сівалки для посіву просапних культур з удосконаленим механічним дозуючим пристроєм.

Робота сівалки підтримується за допомогою блока керування 4. Після ввімкнення блока відбувається заряджання насінини до ствола 16. З виходу *D2* блока керування надходить серія імпульсів на крокуючий двигун 6 приводу дозатора 11. Насіння 9 з бункера 8 потрапляє до комірок дозатора 11 і подається дозатором до розвантажувальної камери. За рахунок сили тяжіння відбувається розвантаження насінини з комірки природнім шляхом. В випадку зависання насіння в комірці в роботу вступає витіснювач, який примусово розвантажить комірку. В момент надходження насінини до ствола з оптичного датчика надійде команда на вхід *D1* блока керування для зупинки крокового двигуна 6. Процес заряджання завершено.

Висів насіння відбувається по сигналу *P1*, що надійде з датчика переміщення сівалки 3, який реагує на отвори розміщені на задатчикові інтервалів 2. Коротким імпульсом з датчика переміщення блок керування 4 вихідним сигналом *P2* відкриє електроклапан 15. Стиснене повітря виштовхне насінину з ствола до насіннєвого ложе. Процес висіву завершено і процес заряджання насіння повторюється.

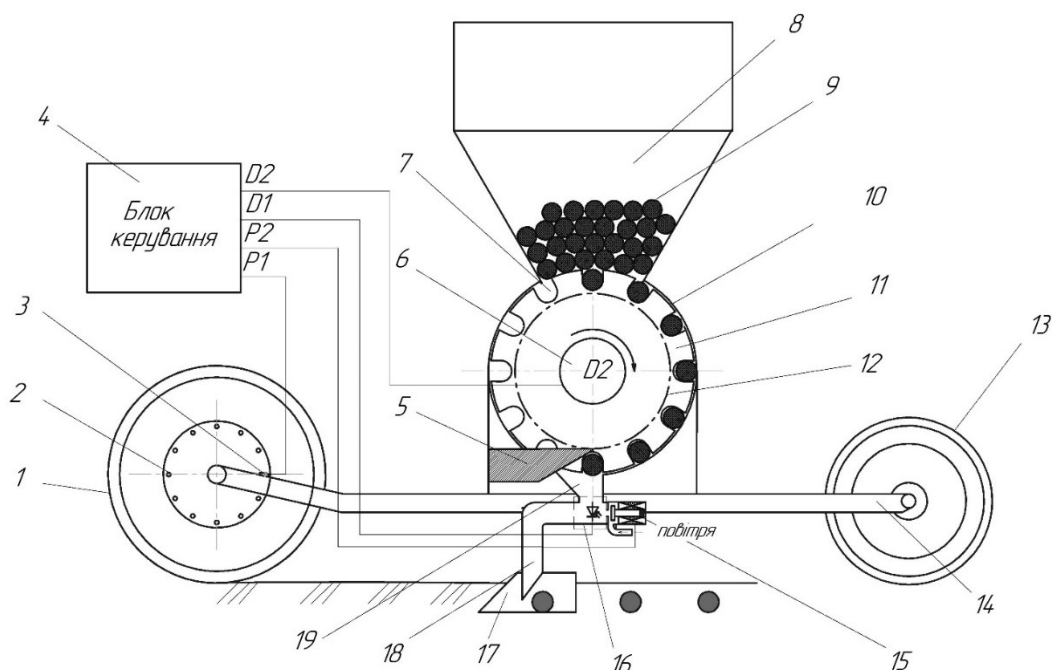


Рис.1 – Пневмомеханічна сівалка з удосконаленням механічним дозуючим пристроєм

- 1 – напрямне колесо; 2 – задатчик інтервалів; 3 – датчик переміщення сівалки;  
 4 – блок керування; 5 – витіснювач; 6 – кроковий двигун; 7 – комірки;  
 8 – бункер; 9 – насіння; 10 – корпус висівного апарата; 11 – дозатор;  
 12 – проточка; 13 – ущільнююче колесо; 14 – остов; 15 – електроклапан;  
 16 – ствол з оптичним датчиком; 17 – сошник; 18 – насіннєвий канал;  
 19 – розвантажувальна камера

Запропоноване удосконалення механічного дозуючого пристрою сівалки вимагає додаткового вивчення та дослідження роботи витіснювача насіння з комірок дозатора. Впливу його роботи на точність висіву просапної пневмомеханічної сівалки.

**Результати досліджень.** З метою визначення впливу проведеного удосконалення, а саме розробленого витіснювача насіння на точність висіву проведено серію дослідів на лабораторній установці за центральним композиційно-ортогональним планом другого порядку  $3 \times 27$  [2].

Перед початком експерименту закодовано основні фактори, що впливають на критерій оптимізації а саме точність висіву. Результати кодування наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Інтервали і рівні варіювання

| Фактори                                             | Код.<br>Позн | Рівні варіювання |     |     | Інтервали<br>варіювання |
|-----------------------------------------------------|--------------|------------------|-----|-----|-------------------------|
|                                                     |              | -1               | 0   | 1   |                         |
| Кут скосу витіснювача $\alpha$ , град               | X1           | 28               | 34  | 40  | 6                       |
| Частота обертання дозатора $n_d$ , $\text{хв}^{-1}$ | X2           | 220              | 240 | 260 | 20                      |
| Частота висівів $f_e$ , Гц                          | X3           | 2                | 6   | 10  | 4                       |

Використавши програмний математичний пакет «Statistica» проведено розрахунки математичної матриці багатofакторного експерименту. За результатами розрахунків встановлено значення регресії, що характеризує точність висіву експериментальної сівалки.

Загальний вигляд рівняння регресії в розкодованому вигляді

$$\begin{aligned} \tau_e = & -94,75 + 45,85 \cdot \alpha + 8,65 \cdot n_d + 1,653 \cdot f_e - 0,4406 \cdot \alpha \cdot n_d \\ & + 3,68 \cdot \alpha \cdot f_e + 93,05 \cdot n_d \cdot f_e - 0,456 \cdot \alpha^2 - 168,05 \cdot n_d^2 - 3645,5 \cdot f_e^2 \end{aligned}$$

За допомогою математичного пакету «Statistica» встановлено бажані значення факторів за яких точність висіву буде максимальною. Графічні залежності розрахунків бажаності факторів представлено на рис. 2.

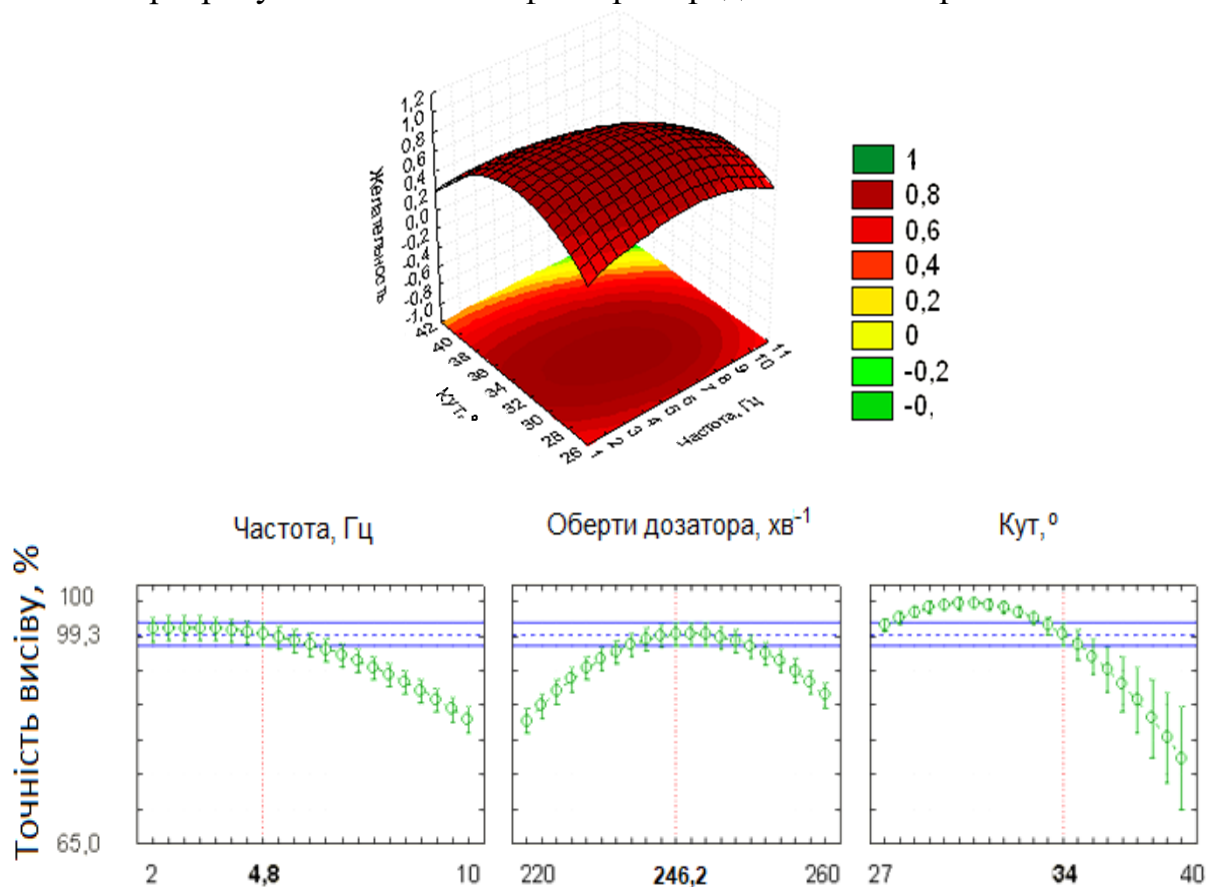


Рис. 2 – Поверхня відгуку та функції бажаності факторів

**Висновки.** Для посіву просапних культур з точністю висіву 99,3 % прийняті фактори сівалки з удосконаленим дозуючим пристроєм повинні дорівнювати:  $n_d = 246,2 \text{ хв}^{-1}$ ,  $\alpha = 34^\circ$ ,  $f_e = 4,8 \text{ Гц}$ .

### Література

1. Сисолін П.В., М.О. Свірень. Висівні апарати сівалок. Кіровоград. 2004. 160 с.
2. Надикто В.Т. Основи наукових досліджень. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2019. 268 с.