

*Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 14–15 травня 2020 року  
«Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, Україна*

## **Секція: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАШИНО- ТА ПРИЛАДОБУДУВАННІ**

**Голови:** д-р. техн. наук, проф. І.В. Луців, д-р. техн. наук, проф. М.І. Пилипець, д-р. техн. наук, проф. М.І. Підгурський, д-р. техн. наук, проф. Попович П.В., д-р. техн. наук, проф. Ляшук О.Л.

**Вчений секретар:** канд. техн. наук, доц. В.О. Дзюра

**УДК 631.348.4**

**А.В. Бабій, канд. техн. наук, доц.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

### **ДОСЛІДЖЕННЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ ПОКРИТТЯ ПРИ ХІМІЧНОМУ ЗАХИСТІ РОСЛИН**

**A. Babii, Ph.D., Assoc. Prof.**

#### **RESEARCH OF IRREGULARITY COATING AT CHEMICAL PROTECTION OF PLANTS**

Дослідження чинників, що впливають на рівномірність обприскування сільськогосподарських культур, а саме, положення штанги по висоті та фізичний стан (зношеність) розпилюючих наконечників залишаються актуальними і в теперішній час. Вказані фактори в більшій мірі мають вплив щодо нерівномірності нанесення робочого препарату по ширині захвату штанги, але відомим фактом є те, що нерівномірність обприскування виникає ще й вздовж руху обприскувача [1].

Актуальність таких досліджень виражена в можливості дотримання норми внесення хімічного препарату при захисті рослин чи підживленні рідкими мінеральними добривами, які мають прямий вплив на кінцеву урожайність сільськогосподарських культур [1, 2].

Якщо аналізувати наявні дослідження в цьому спрямуванні, то є зовсім небагато публікацій, де нерівномірність обприскування знайдено в кількісному вираженні.

Представимо деякі результати досліджень щодо впливу вертикальних переміщень штанги на рівномірність нанесення робочого препарату за її шириною у кількісному вираженні. Для отримання такого результату було прийнято наступне: всі розпилювачі справні та мають однакову продуктивність, що забезпечує рівномірний розподіл розпилу робочого препарату по всій ширині захвату штанги; всі розпилювачі мають факел розпилу трикутної форми та виключений взаємний вплив при накладанні струменів; коливаючись, штанга здійснює плоскопаралельні рухи відносно об'єкту обробки; ширина питомої площі обробки одним розпилювачем відповідає величині кроку їх встановлення на штанзі, що зумовлює рівномірність обробки площі по ширині захвату штанги; питома витрата робочого препарату в будь-якому перетині факела розпилу розпилювача відповідає витраті, що призначається на питому площу шириною кроку встановлення розпилювачів.

Виходячи з даних міркувань, побудовано моделі та отримано графічні залежності (рис. 1) нерівномірності покриття для окремих найбільш вживаних розпилювачів (за кутом розпилу) та для переважного кроку їх встановлення на штангах сучасних обприскувачів – 0,5 м. Дані залежності отримано для штанги з розпилювачами, які утворюють кут розпилу  $\alpha_{\phi} = 80^{\circ}$  та  $\alpha_{\phi} = 120^{\circ}$  і встановлені з кроком  $b_p = 0,5$  м, при суцільному внесенні робочого препарату, рис. 1.

Як видно з наведених графіків, що для розпилювачів з кутом розпилу  $\alpha_{\phi} = 120^{\circ}$  нульова нерівномірність виникає вже при відстані штанги над об'єктом обробки – 0,15 м. Аналогічні результати отримано для розпилювачів з кутом розпилу  $\alpha_{\phi} = 80^{\circ}$ : норма забезпечується при відстані 0,3 м.

Для розрахункових точок отримано поліноміальні криві нерівномірності

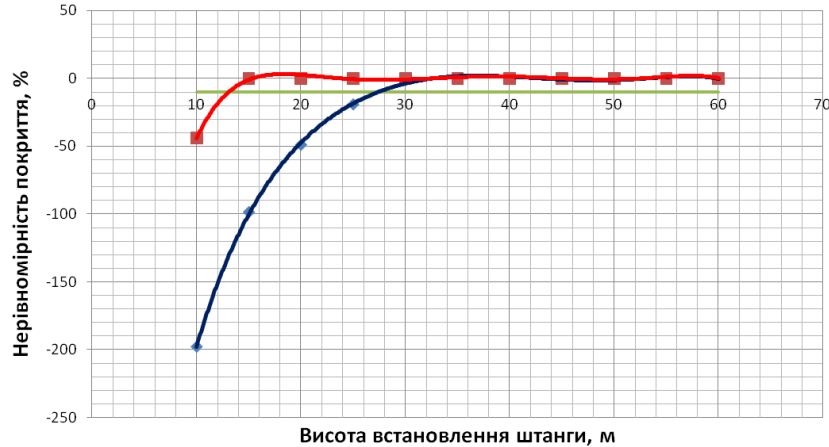


Рис. 1. Графічні залежності нерівномірності покриття для розпилювачів:

□ – з кутом розпилу  $\alpha_{\phi} = 120^{\circ}$ ; ♦ –  $\alpha_{\phi} = 80^{\circ}$

покриття  $y_{(\alpha_{\phi})}$  від положення штанги над об'єктом обробки  $x$  при вірогідності апроксимації  $R^2 = 0,99$  :

– для розпилювачів  $\alpha_{\phi} = 120^{\circ}$

$$y_{(120)} = -3,054 \cdot 10^{-7} x^6 + 7,072 \cdot 10^{-5} x^5 - 0,007 x^4 + 0,316 x^3 - 8,166 x^2 + 107,246 x - 556,469; \quad (1)$$

– для розпилювачів  $\alpha_{\phi} = 80^{\circ}$

$$y_{(80)} = -7,429 \cdot 10^{-7} x^6 + 0,0002 x^5 - 0,014 x^4 + 0,621 x^3 - 15,218 x^2 + 201,045 x - 1188,948. \quad (2)$$

Подальше збільшення висоти, від вказаних критичних точок, сприяє рівномірному розподілу робочого препарату за шириною штанги, не враховуючи інших чинників, що впливають на рівномірність: знос вітром, випаровування тощо.

Таким чином, в залежності від виду виконуваної технологічної операції при суцільному внесенні робочого препарату, встановлюють штангу на оптимальну висоту, яка визначається з врахуванням можливої амплітуди коливань, і при цьому нерівномірність норми внесення не перевищуватиме  $\pm 10\%$ , наприклад:

для розпилювачів з кутом розпилу  $\alpha_{\phi} = 120^{\circ}$  нульова нерівномірність виникає при відстані штанги над об'єктом обробки – 0,15 м. Проте, якщо амплітуда коливання штанги буде більше 0,05 м, то при відстані 0,1 м нерівномірність розподілу зростає до –44 %, що значно перевищить задану норму. Подальше збільшення висоти встановлення штанги над об'єктом обробки ( $\geq 0,15$  м) забезпечує задану норму внесення, не враховуючи інших негативних чинників;

для розпилювачів з кутом розпилу  $\alpha_{\phi} = 80^{\circ}$ : норма внесення забезпечується при відстані 0,3 м, але при 0,25 м нерівномірність складає –19,2 %, тому відстань над об'єктом обробки повинна складати  $\geq 0,25$  м, при врахуванні амплітуди коливання штанги її збільшують на величину максимальної робочої амплітуди.

## Література

1. Бабій А.В. Аналіз параметрів штангового обприскувача з метою збільшення його продуктивності. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2019, Vol. 10, No 4, 51-55.

2. Rybak T.I., Babii A.V., Bortnyk I.M., Tsion G.B., and Konovalenko S.I. Estimation of resource of frame steel sections of barbell field sprinklers // Materials Science. – 2019. 55, No 6.– P. 68-74.