

УДК 631.331

© В.В. Сацюк, к.т.н.; М.М. Толстушко, к.т.н.,  
Луцький національний технічний університет

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОСАДКИ КАРТОПЛІ ЛАНЦЮГОВО-ЛОЖКОВИМ ВИСАДЖУВАЛЬНИМ АПАРАТОМ**

*У статті описано функціональну схему модернізованого висаджувального апарату. Наведено результати дослідження впливу кінематичних параметрів апарату та висоти шару бульб на кількість пропусків бульбами ложечок висаджувального апарату.*

**ЛОЖЕЧКА, КАРТОПЛЯ, ВИСАДЖУВАЛЬНИЙ АПАРАТ, МАСА, ЧАСТОТА, РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ.**

**Постановка проблеми.** Картопля – одна з найважливіших сільськогосподарських культур різнобічного використання. Садіння картоплі важлива і складна частина технологічного процесу її вирощування, від виконання якої залежить урожайність. Для успішного вирішення завдання підвищення врожайності картоплі необхідно, поряд з іншим, вирішити питання рівномірності розподілу бульб при посадці. Рівномірність розподілу бульб відхиляється від агротехнічних вимог внаслідок використання неякісного посадкового матеріалу або недосконалості роботи картоплесаджалок. При збільшенні продуктивності картоплесаджалок досягти рівномірність розподілу бульб можна зменшенням пропусків і пошкоджень бульб.

Складність та випадковість технологічного процесу захоплення бульби картоплі ланцюгово-ложковим висаджувальним апаратом не дозволяє повністю визначити оптимальні режими роботи картоплесаджалки аналітичним шляхом. Тому, для встановлення впливу параметрів ланцюгово-ложкового висаджувального апарату на кількість пропусків бульб, необхідно провести лабораторно-виробничі випробування апарату із застосуванням математичного

методу планування експерименту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Робота висаджувального апарату бульб картоплі розглянута в працях [1, 2]. Але питання дослідження рівномірності посадки картоплі ланцюгово-ложковим висаджувальним апаратом залежно від частоти висадки та висоти шару бульб у живильному ковші досліджено недостатньо.

**Мета роботи.** Провести лабораторно-виробничі випробування ланцюгово-ложкового висаджувального апарату з метою встановлення впливу факторів на кількість пропусків бульб картоплі ложечками досліджуваного апарату.

**Результати дослідження.** Картоплесаджалка з ланцюгово-ложковим висаджувальним апаратом (рис. 1) працює таким чином. Бульби картоплі завантажуються у бункер 1 картоплесаджалки. Із буфера бульби подаються на коливальний живильний ківш 2. Висота шару бульб у живильному ковші регулюється за допомогою заслінки 5. Використання коливального ковша збільшує рівномірність та швидкість надходження бульб у простір між ложечками. Ложечки 7 захоплюють бульби і транспортують їх спочатку вгору, а потім, після веденої зірочки 4 направляють бульби вниз. У момент коли зазор між торцем ложечки і кожухом 8 стане більший розміру бульби, остання скочується з ложечки і падає через порожнину сошника на дно борозни.

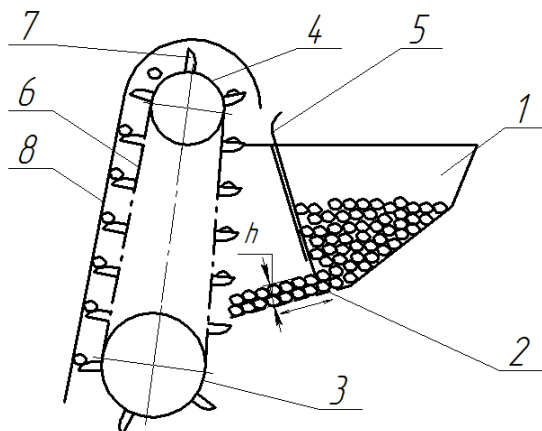


Рис. 1 – Схема ланцюгово-ложкового висаджувального апарату із коливальною стінкою бункера: 1 – бункер; 2 – коливальний ківш; 3 – ведуча зірочка; 4 – ведена зірочка; 5 – заслінка; 6 – тяговий ланцюг; 7 – ложечка; 8 – кожух

Для кількісної оцінки впливу частоти висадки бульб, висоти шару бульб у живильному ковші та маси бульби картоплі на кількість пропусків бульб картоплі ложечками висаджувального апарату було проведено математичний метод планування експерименту.

Зміна факторів під час досліджень здійснювалась на рівнях наведених у табл.

Таблиця – Фактори і рівні варіювання

Рівні варіювання	Фактори		
	Частота посадки $\nu$ , бульб/с	Висота шару бульб, у живильному ковші $h$ , м	Маса бульби картоплі $m$ , г.
	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Верхній (+1)	8	0,3	80
Нульовий (0)	6	0,2	65
Нижній (-1)	4	0,1	50
Інтервал варіювання, $\varepsilon$	2	0,1	15

Обробка результатів досліджень на ЕОМ (за допомогою розробленої у середовищі програми Mathcad 2000, згідно з тривірневим планом Бокса–Бенкіна другого порядку, дозволила отримати рівняння регресії кількості пропусків бульб ложечкою висаджувального апарату у кодованому вигляді:

$$Y = 2,981 + 2,243 \cdot x_1 - 0,512 \cdot x_2 + 0,288 \cdot x_3 + 1,143 \cdot x_1^2 + 0,371 \cdot x_2^2 + 0,041 \cdot x_3^2. \quad (1)$$

Перевірку адекватності отриманого рівняння регресії (1) проводили за допомогою критерію Фішера  $F_{\phi}$ , а оцінка значущості коефіцієнтів регресії проводилась за допомогою критерію Стюдента,

Підставивши фактори у рівняння 1 отримали рівняння регресії у натуральному вигляді:

$$y = 8,57 - 2,31\nu - 19,96h - 0,004m + 0,29\nu^2 + 37,1h^2 + 1,82 \cdot 10^4 \cdot m^2 \quad (2)$$

За отриманим рівнянням регресії (2) були побудовані поверхні відгуку та графіки ліній рівня (рис. 2) для відслідковування динаміки зміни кількості пропусків бульб ложечок висаджувального апарату.

**Висновки.** Аналіз отриманих результатів показує, що всі досліджувані фактори мають суттєвий вплив на кількість пропусків бульб ложечками висаджувального апарата.

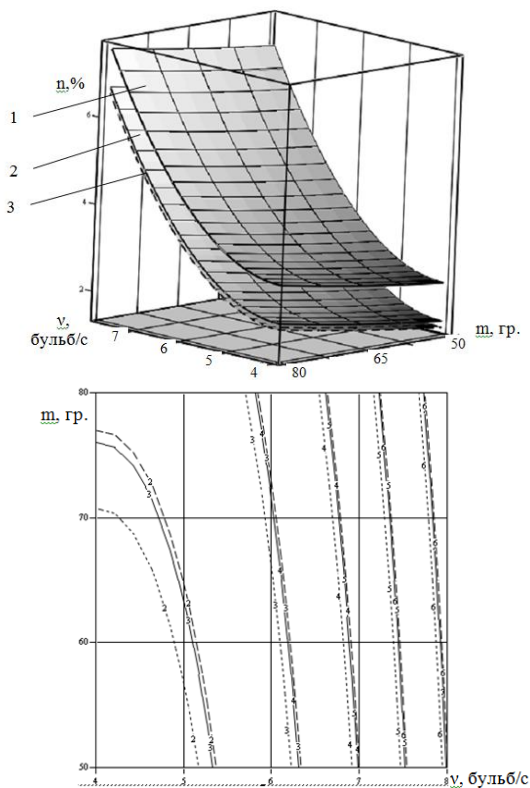


Рис. 2 – Залежність кількості пропусків бульбами ложечок висаджувального апарату у % від величини частоти висадки бульб  $v$  та маса бульби картоплі при висоті шару бульб, у живильному ковші  $h$ : 1 –  $h=0,1 \text{ м}$ ; 2 –  $h=0,2 \text{ м}$ ; 3 –  $h=0,3 \text{ м}$

### Література

1. Дзюба В.І. Система машин для виробництва картоплі / В.І. Дзюба, В.В. Кононученко [Ред. В.Г. Батюта]. – 2-е вид., випр. і доп. – К.: Урожай, 1984. – 44 с.
2. Колчин Н.Н. Технологии и комплексы машин для возделывания важнейших сельскохозяйственных культур. Часть 1. Картофель / Н.Н. Колчин. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 104 с.

Рецензент д.т.н., проф. В.Ф. Дідух