

УДК 631.3

МЕТОДИКА ПЕРЕВІРКИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОВОРОТУ МТА НА АДЕКВАТНІСТЬ

Жокін І.О. аспірант, Надикто В.Т. д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Метою публікації є апробація методики перевірки на адекватність математичної моделі повороту тримашиного посівного агрегату. У якості оцінювального критерію прийнято коефіцієнт статистичних залишків. Математична модель визнається адекватною за умови, коли значення цього коефіцієнта знаходяться у діапазоні [-2; +2].

Склад, конструкція і теоретичні аспекти статичного повороту тримодульного (тримашиного) агрегату на основі трактора серії ХТЗ-160 викладені у роботі [1]. Згідно даних теоретичного дослідження мінімальній радіус повороту даного МТА (R_a) репрезентує наступна залежність:

$$R_a = \frac{L}{\text{tg}(1.014\alpha - 0.014)}, \quad (1)$$

де L – баз трактора, м; α – кут повороту керованих коліс трактора, град. У процесі математичного моделювання значення цього параметру змінювали в діапазоні 5-30° з кроком 5°.

Алгоритм розв'язку поставленої задачі полягав у наступному:

- 1) для кожного фіксованого значення параметра α за формулою (1) розраховували теоретичне значення радіусу повороту МТА (R_a);
- 2) у польових умовах за цих же значень кута повороту керованих коліс трактора фіксували реальне значення радіусу повороту агрегату (R_e);
- 3) за отриманими даними знаходили різницю $\Delta = R_e - R_a$;
- 4) для значень Δ розраховували середнє квадратичне відхилення (СКВ);
- 5) розраховували значину коефіцієнта статистичних залишків: $k = \Delta/\text{СКВ}$;
- 6) перевіряли відповідність значення k діапазону [-2; +2].

Результати розрахунків представлені у таблиці 1 і на рис. 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунку коефіцієнта статистичних залишків

α , градус	R_a , м	R_e , м	$\Delta = R_e - R_a$, м	СКВ, \pm м	$k = \Delta/\text{СКВ}$
5	38,3	38,8	0,5	0,38	1,32
10	17,4	17,0	-0,4		-1,05
15	11,1	11,5	0,4		1,05
20	8,1	7,9	-0,2		-0,53
25	6,3	6,0	-0,3		-0,79
30	5,0	5,1	0,1		0,26

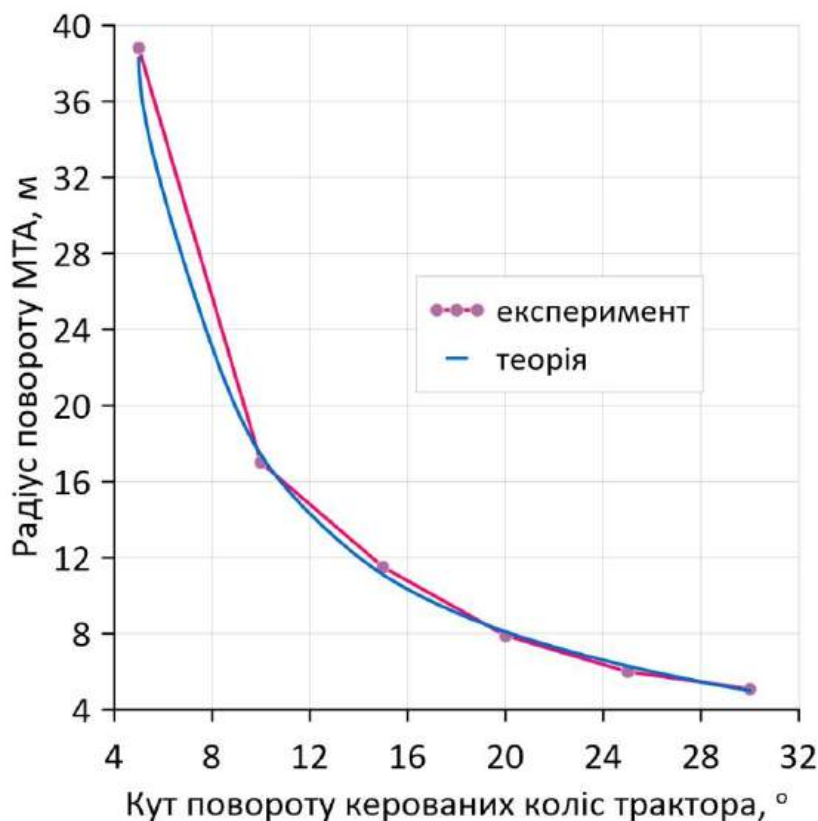


Рис. 1. Теоретична і експериментальна залежності радіусу повороту тримашинного посівного агрегату від кута повороту керованих коліс трактора

Порівняльний аналіз теоретичних і експериментальних значень параметрів R_a і R_e (рис. 1) показав, що у якісному плані залежності $R_a = f(\alpha)$ і $R_e = f(\alpha)$ є ідентичними. Проте інтенсивність цього процесу не однакова. Згідно з методикою [2] за збільшення кута α від 5 до 11° зменшення значень R_a і R_e є більш інтенсивним.

Аналіз даних таблиці 1 засвідчує що значення коефіцієнта статистичних залишків (k) знаходяться у діапазоні від $-1,05$ до $+1,32$. А це означає, що виконується наступна умова:

$$-2 < k < 2. \quad (2)$$

Виконання умови (2) вказує на те, що розроблена математична модель повороту тримашинного посівного машинно-тракторного агрегату, репрезентована розробленою відповідною системою рівнянь, є адекватною. З огляду на це адекватними, а тому не потребують практичного підтвердження, є і всі ті результати, які випливають із розрахунків за вказаною моделлю.

Список використаних джерел

1. Findura, P., Kollarova, K., Nadykto, V., Kyurchev, V. & Zhokin, I. Turning Research of a Sowing Unit Based on Reversible Tractor. *Acta Technologica Agriculturae*, 2024. V. 4. P. 194–202.
2. Надикто В.Т., Величко О.В. Означення точки оптимуму кривої та спосіб її визначення. *Техніка і технології АПК*, 2014, №2. С. 16-18.