

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

*XI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
117-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
віцепрезидента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)*

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

*22-23 лютого 2024 року  
м. Київ*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 117-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 22-23 лют. 2024 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. 505 с.

Proceedings of the XI International Scientific and Technical Conference dedicated to the 117th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 22–23, 2024, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2024. 505 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

УДК 631.001.04

**SMART СИСТЕМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ВИМІРЮВАННЯ  
РІВНЯ МІСЦЕВИЗНАЧЕНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ**

**О. Ф. ГНАТЮК**, аспірантка  
*Житомирський агротехнічний фаховий коледж*  
*E-mail: gnatyuk@zhatk.zt.ua*

Аналіз особливостей функціонування конкретних типів зернозбиральних комбайнів в процесі виконання сепаруючих та транспортних операцій зернового потоку показує [1], що в усіх сучасних бортових системах вимірювання рівня місцевизначеної врожайності закладено досить грубий алгоритм перетворення інтенсивності потоку хлібного вороху [2], що надходить на різальний апарат жатки, в інтенсивність потоку очищеного зерна, що

надходить в бункер [3]. Такий алгоритм характеризується лише показником часу транспортного запізнення  $T_3$ :

$$\hat{v}_Q(t-T_3) = \hat{v}_D(t) \quad (1)$$

де  $\hat{v}_Q(t-T_3)$  – оцінка інтенсивності потоку зернової частини хлібного вороху на жатці;  $\hat{v}_D(t)$  – оцінка інтенсивності потоку зерна, що надходить в бункер;  $T_3$  – транспортне запізнення.

Структурна схема типової бортової системи картографування представлена на рис. 1. Вихідним сигналом датчика маси зерна є оцінка інтенсивності  $\hat{v}_D(t)$  потоку зерна, що надходить в бункер [4]. Після реалізації алгоритму отримуємо інтенсивність  $\hat{v}_Q(t-T_3)$  [5]. За допомогою бортового навігаційного комплексу (наприклад, супутникової навігації) визначаються оцінки швидкості руху машини та її координат  $\hat{V}(t)$ ,  $\hat{X}(t)$  відповідно [6].

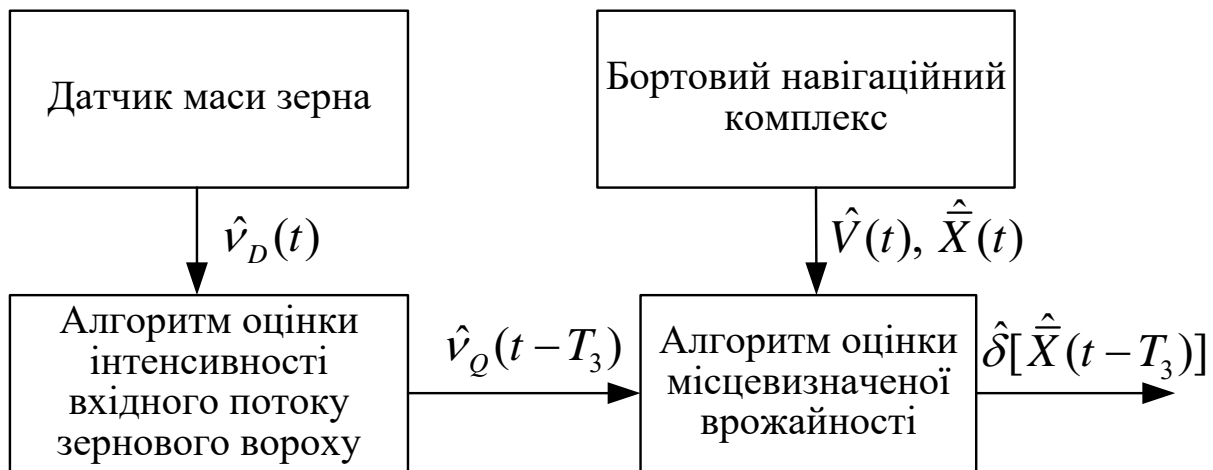


Рис. 1. Структурна схема типової бортової системи картографування врожайності.

Оцінка рівня місцевизначеної врожайності  $\hat{\delta}[\hat{X}(t-T_3)]$  в осередку елементарної ділянки поля з вектором координат  $\hat{X}(t-T_3)$  по ширині захвату жатки  $B_p$  дорівнює:

$$\hat{\delta}[\hat{X}(t-T_3)] = \frac{\hat{v}_Q(t-T_3)}{B_p \hat{V}(t-T_3)}, \quad (2)$$

де  $\hat{V}(t-T_3)$  – оцінка швидкості руху комбайна на момент часу  $t-T_3$ .

Геометрична інтерпретація (рис. 2) наведеного алгоритму показує, що якщо по ходу руху комбайна, наприклад, з'явиться поперечна смуга хлібостою (у вигляді прямокутного імпульсу), то через певний час  $T_3$  в бункер піде очищене зерно з інтенсивністю потоку, що змінюється у вигляді сходинки. Час транспортного запізнення  $T_3$  при цьому приймається сталою величиною ( $T_3 \approx 10 \div 15 c$ ).

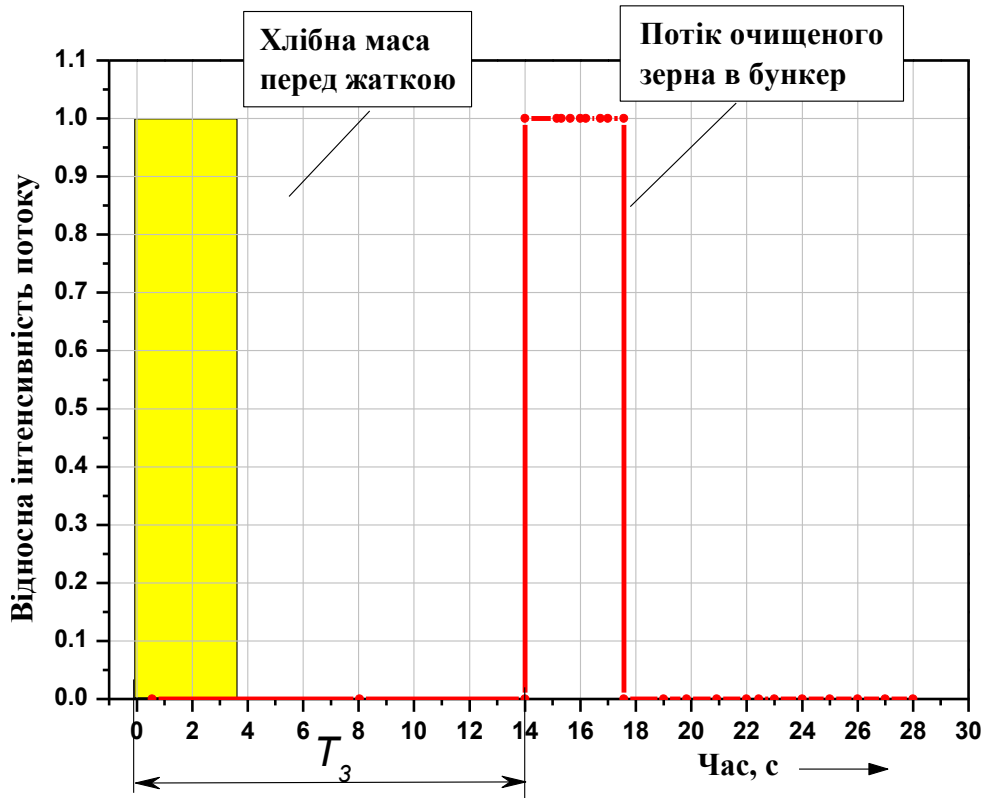


Рис. 2. Відносні інтенсивності потоку хлібного вороху та очищеного зерна.

Слід зазначити, що таке припущення далеке від тих перетворень потоку хлібної маси, що мають місце в дійсності. В НУБіП України проводились дослідження змін інтенсивності подачі очищеного зерна в бункер в залежності від інтенсивності надходження хлібної маси на жатку комбайна MF 9690. Спеціально спланований лабораторно-польовий експеримент дозволив створити умови, коли комбайн входив жаткою шириною захвату 9 м в поперечно до напрямку руху комбайна розташовану смугу хлібостою з шириною смуги 3, 6 та 9 метрів на різних робочих швидкостях. За допомогою датчика маси зерна оптичного типу проводилась реєстрація інтенсивності подачі очищеного зерна в бункер. Характер зміни інтенсивності потоку очищеного зерна для смуги хлібостою 9 м і швидкості руху машини 1.3 м/с дозволяє визначити, що комбайн зрізує смугу хлібної маси близько за 7 с. Подача очищеного зерна в бункер починається приблизно через 12 с, а закінчується – через 28 від початку зрізування. Тобто процес видачі зерна в бункер триває близько 16 с. Це означає, що застосування в існуючих системах картографування врожайності алгоритму перетворення інтенсивності потоку хлібного вороху, що характеризується тільки сталою величиною часу затримки  $T_3$ , призводить до значних викривлень в значеннях дійсної інтенсивності потоку зерна, що подається на комбайн.

### **Список використаних джерел**

1. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137>.
2. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.04.129>.
3. Zagurskiy O. M., Pokusa Z. S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; ISBN 978-83-66567-13-9; pp. 162.
4. Rogovskii I., Titova L., Trokhaniak V., Trokhaniak O., Stepanenko S. Experimental study of the process of grain cleaning in a vibro-pneumatic resistant separator with passive weeders. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*. 2020. Vol. 13 (62). No 1. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2020.13.62.1.11>. pp. 117–128.
5. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., Haponenko O. I., Ohiienko M. M., Kulik V. P. Engineering management of tillage equipment with concave disk spring shanks. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2020. Bucharest. Vol. 60. No 1. P. 45–52. DOI: 10.35633/INMATEH-60-05.
6. Rogovskii I., Titova L., Trokhaniak V., Trokhaniak O., Stepanenko S. Experimental study on the process of grain cleaning in a pneumatic microbiocature separator with apparatus camera. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*. 2019. Vol. 12 (61). No 1. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.1.10>. pp. 117–128.