

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

МЕТОДИЧНІСТЬ ЗНАЧЕНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДКОНТРОЛЬНИХ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

І. М. НИЧАЙ, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: nu4aj@ukr.net

Після визначення для кожного підконтрольного зернозбиральних комбайнів значень функціональних показників [1], показників надійності [2] і питомих витрат [3] отримана інформація може надаватися у вигляді матриці:

$$\begin{array}{cccc} x_1, P_{11}, P_{21}, \dots, P_{m1}, & \Phi_{11}, \Phi_{21}, \dots, \Phi_{k1} & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n, P_{1n}, P_{2n}, \dots, P_{mn}, & \Phi_{1n}, \Phi_{2n}, \dots, \Phi_{kn} & & \end{array} \quad (1)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n - значення періодичностей у підконтрольних зернозбиральних комбайнів, год; $P_{11}, P_{12}, \dots, P_{in}$ - значення показників надійності підконтрольних зернозбиральних комбайнів; $\Phi_{j1}, \Phi_{j2}, \dots, \Phi_{jn}$ - значення функціональних показників підконтрольних зернозбиральних комбайнів.

Матриця вихідних даних (1) використовується для знаходження коефіцієнтів регресії моделей, що входять в цільову функцію [4]. Завдання полягає у визначенні коефіцієнтів регресії рівняння:

$$y = b_0 + b_1x + b_2x^2. \quad (2)$$

В даному випадку завдання оцінювання b_i є знаходження криволінійної регресії за методом найменших квадратів [5]. За допомогою системи ортогональних поліномів Чебишева рівняння (2) можна представляти в наступному вигляді:

$$y = c_0 + c_1\varphi(x) + c_2\varphi_2(x). \quad (3)$$

Для цього рівняння формули для вирахунку Чебишева будуть мати вигляд:

$$\varphi_1(x) = x - \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j,$$

$$\varphi_2(x) = x^2 - \frac{\sum x^3 - \frac{1}{N} \sum x^2 \sum x}{\sum x^2 - \frac{1}{N} (\sum x^2)} \left(x - \frac{1}{N} \sum x \right) - \frac{\sum x^2}{N} \quad (3)$$

Значення коефіцієнтів, що входять у рівняння (3), визначаються:

$$C_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^S m_j \bar{y}_j, \quad (17) \quad C_1 = \frac{\sum_{j=1}^S \varphi_1(\bar{x}_j) m_j \bar{y}_j}{\sum_{j=1}^S \varphi_1^2(\bar{x}_j) m_j}, \quad (18) \quad C_2 = \frac{\sum_{j=1}^S \varphi_2(\bar{x}_j) m_j \bar{y}_j}{\sum_{j=1}^S \varphi_2^2(\bar{x}_j) m_j}, \quad (19)$$

де S - число інтервалів зміни періодичностей виконання операцій ТО;
 \bar{x}_j, \bar{y}_j - середнє значення величин x і y в j інтервалі; m_j - кількість зернозбиральних комбайнів, у яких періодичність знаходиться в j інтервалі.

Перевірка адекватності побудованого рівняння проводиться за допомогою F-критерію:

$$F = \frac{S_n^2(y)}{S_{ocm}^2(y)} > F_\alpha(f_m, f_{ocm}), \quad (4)$$

де $S_{ocm}^2(y)$ - залишкова дисперсія, яка характеризує розсіювання експериментальних точок щодо лінії регресії; $S_n^2(y)$ - повна дисперсія, яка характеризує розсіювання точок близько загальної середньої.

Гіпотеза про адекватність приймається. $S_{ocm}^2(y)$ і $S_n^2(y)$ визначаємо за:

$$S_{ocm}^2 = \frac{1}{N - k - 1} \sum_{j=1}^N (y_i - y_c)^2, \quad (5)$$

$$S_n^2(y) = S_p^2(y) + S_{ocm}^2(y) = \frac{1}{f_p} \sum_{j=1}^N (y_j - \bar{y})^2 + S_{ocm}^2(y), \quad (6)$$

де k - число параметрів при y ; f_p - число ступенів свободи, $f_p = k - 1$.

Значення f_n і f_{ocm} обчислюються за формулою $f_n = N - 1$, $f_{ocm} = N - k - 1$. У разі адекватності рівнянь побудована цільова функція використовується для розрахунку оптимальної періодичності. Якщо умова адекватності не

дотримується, то в многочлени вводяться додаткові члени, після чого знову розраховуються коефіцієнти регресії і визначається адекватність уточненої моделі. Цей процес послідовно повторюється до тих пір, поки не будуть отримані моделі, що задовольняють умові адекватності.

Список використаних джерел

1. 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>.

2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskiy M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L., Berezovyi M., Shatrov R. Determination of energy characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 4(7(112)). P. 41-49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239292>.

3. Rogovskii I., Titova L., Sivak I., Berezova L., Vyhovskyi A. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. *Engineering for Rural Development*. 2022. Vol. 21. P. 884-890. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2022.21.TF279>.

4. Rogovskii I., Titova L., Novitskii A., Rebenko V. Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. *Engineering for Rural Development*. 2019. Vol. 18. P. 291-298. doi.org/10.22616/ERDev2019.18.N451.

5. 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>.