

104. Тітова Л.Л., к.т.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.

АНАЛІТИЧНІСТЬ ШВИДКОЗМІННИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ У РЕАЛЬНОМУ МАСШТАБІ ЧАСУ

Для вирішення задачі обробки швидкозмінних параметрів у реальному масштабі часу розглянемо безліч показників швидкозмінних параметрів. Аналіз документації з обробки параметрів елементів конструкцій зернозбиральних комбайнів показав, що з наявності близько 30 швидкозмінних параметрів у комбайнів число контрольованих показників становить 369, тобто можна ввести до розгляду безліч характеристик швидкозмінних параметрів – $I = \{i_j | j = \overline{1,369}\}$. Однак всі характеристики розглядати в рамках статті недоцільно, тому для наочності розглянемо лише 10 з них, що утворюють множину $I = \{i_j | j = \overline{1,10}\}$.

Крім розглянутих характеристик необхідно врахувати різноманітність інформації зернозбиральних комбайнів та можливість розподіленої обробки швидкозмінних параметрів на різних автоматизованих робочих місцях. Для позначення автоматизованих робочих місць введемо множину $J = \{j_1, \dots, j_7\}$.

Основні методи обробки високочастотних сигналів утворюють безліч $M = \{m_w | w = \overline{1,3}\}$; де m_1 – перетворення Фур'є; m_2 – швидке перетворення Фур'є; m_3 – Вейвлет-перетворення.

Щоб усунути обмеження необхідності обробки всього сигналу відразу, необхідно до алгоритму обробки застосувати віконну функцію. Представимо основні типи віконних функцій у вигляді множини $G = \{g_e | e = \overline{1,5}\}$, де g_1 – прямокутне вікно; g_2 – вікно Ханнінга; g_3 – вікно Кайзера; g_4 – вікно Блекмана; g_{e5} – вікно Flat-top.

Щоб врахувати можливість перекриття вікон, розглянемо безліч можливих кроків віконної функції $S = \{S_d | d = \overline{1,5}\}$ де $S_1 - 0,1$ с; $S_2 - 0,2$ с; $S_3 - 0,3$ с; $S_4 - 0,4$ с; $S_5 - 0,5$ с.

Представимо також варіанти ширини віконної функції у вигляді множини $K = \{k_l | l = \overline{1,5}\}$ де $k_1 - 1$ с; $k_2 - 2$ с; $k_3 - 3$ с; $k_4 - 4$ с; $k_5 - 5$ с.

Введемо в розгляд безліч A_j , кожен елемент якого являє собою алгоритм обробки характеристик швидкозмінних параметрів i_j , при реалізації якого використовуються один з методів $m_w \in M$. В результаті отримаємо безліч $A_j = \{a_{mgsk_z}^j | z = \overline{1,375}\}$, яке є множиною алгоритмів обробки характеристик швидкозмінних параметрів i_j .

Безліч A_j є вектором $A_{j[375]}^T$, що складається з 374 нулів і однієї одиниці. Всі можливі комбінації цих векторів утворюють одиничну матрицю квадратну $A_{j[375]}$.

Для матриці $A_{j[375]}$ необхідно вибрати алгоритм, що задовольняє вимоги щодо точності та оперативності.

Спочатку з елементів $a_{zz}^j(z = \overline{1,375})$ виберемо такі, які відповідають вимогам точності. Для цього розрахуємо показник точності кожного елемента за формулою:

$$P = \frac{N\Delta f_{\Pi}}{N\Delta f_{\Pi} + \beta f_s} \quad (1)$$

де f_s – частота дискретизації сигналу; N – кількість звітів, що потрапили у віконну функцію; β – коефіцієнт когерентного посилення віконної функції, що характеризує збільшення ширини смуги для обраного вікна.

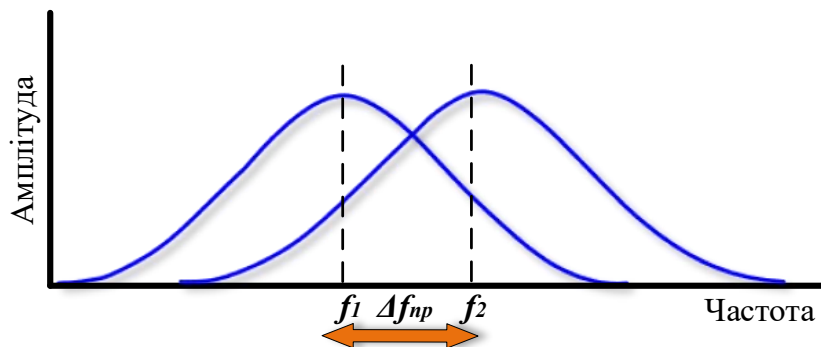


Рис. 1. Графічна візуалізація мінімального необхідного дозволу

Значення показника точності будуть однакові для елементів $a_{zz}^j(z = \overline{1,375})$, які не відрізняються застосовуваними методами $m_w \in M$, і кроком віконної функції $S_d \in S$. Тобто. рядки матриці $A_{j[375]}$ утворюють 15 блоків по 25 значень (число поєднань елементів $m_w \in M$ і $S_d \in S$) показника точності. Таким чином, задане значення показника точності дозволяє вибрати кілька блоків елементів $a_{zz}^j(z = \overline{1,375})$, показник точності яких вищий за заданий, що дозволяє значно скоротити матрицю.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ЗБІРНИК ТЕЗ

XI Міжнародної науково-практичної конференції
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



11 квітня 2025 року
м. Житомир

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства