



СЕКЦІЯ 1

Тенденції розвитку агропромислового розвитку



*Волик Дарина,
аспірант,*

Попадюк Ігор,

молодший науковий співробітник,

Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва

Національної академії аграрних наук України

ЦИФРОВЕ ВІДЕОАНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІБРОПНЕВМОІМПУЛЬСНОЇ МАШИНИ

Робочий процес вібропневмоімпульсної машини базується на комбінованій дії на матеріал з боку вібрувальної робочої поверхні та направленого розподіленого потоку повітряного потоку. З огляду на це, можемо стверджувати, що робота є актуальною в межах дослідження, оскільки вібраційна дія на робочий матеріал є одним з основних чинників інтенсифікації розділення зернового матеріалу на вказаній машині. [2]

Метою дослідження стало встановлення просторової траєкторії руху робочої поверхні вібропневмоімпульсної машини, використовуючи метод відеоаналізу кадр за кадром у програмі Tracker. [1]

Процедура аналізу передбачає попередню калібровку масштабу відео інструментом «Калібрувальна палиця» та створення системи координат. Після цього виконується покадрове відстеження положення спеціального кольорового маркера в заданому інтервалі відеофайлу. Вручну фіксуються координати маркера на кожному кадрі відео, після чого програмне забезпечення створює таблицю даних та відповідні графіки залежностей координат, швидкості й прискорення від часу. Експорт даних відбувається шляхом створення окремого текстового файлу.

Щоб визначити вібраційні характеристики руху, аналізується положення маркера відносно осі якої відбувається коливання. Отримали координатну залежність від часу (Рис.).

Окрім координат точки відносно часу, фіксується радіус вектор положення відносно осі координат, проекції швидкостей та прискорення на осі та їх абсолютні значення, кут повороту, кутове прискорення та швидкість.

За результатами покадрового відеоаналізу в середовищі Tracker встановлено просторову траєкторію руху робочої поверхні вібропневмоімпульсної машини.



Міжнародна науково-практична конференція
«Актуальні аспекти сталого розвитку
в умовах глобальних викликів»

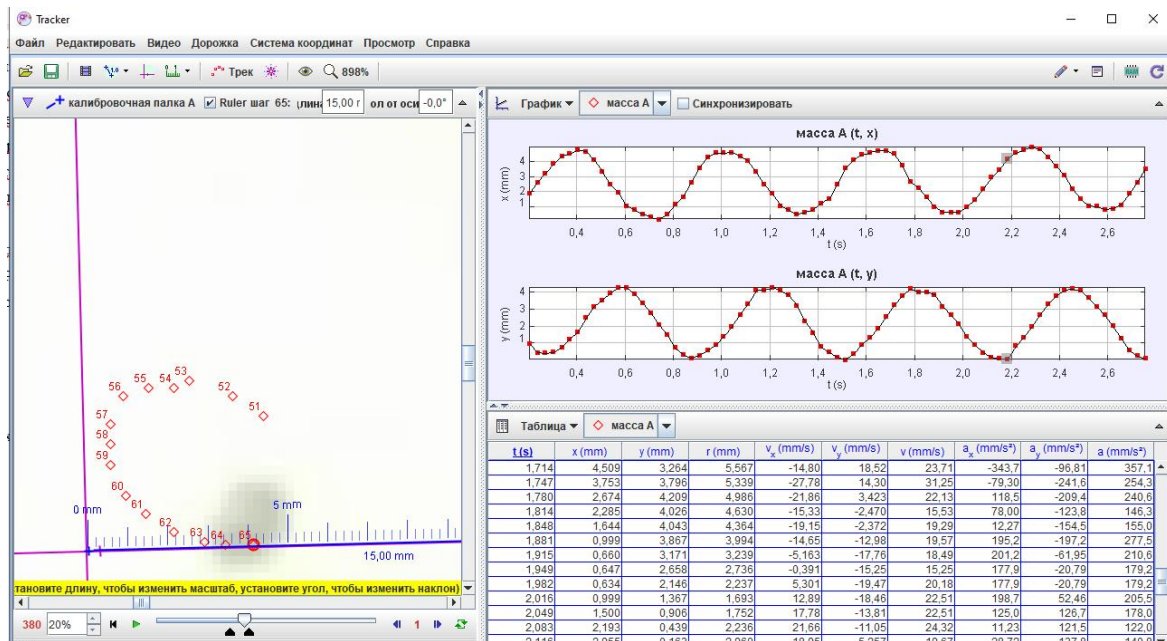


Рис. Вікно програмного забезпечення для цифрового відеоаналізу

Візуалізація траєкторії та радіус-вектора положення частинки на графіках підтверджує характер коливального руху робочої поверхні.

Методика ручного фіксування координат у кожному кадрі продемонструвала достатню точність для побудови координатних та швидкісних графіків, що є базою для подальшого аналізу вібраційних параметрів.

Використання програмного забезпечення Tracker є ефективним і доступним способом дослідження кінематики, зокрема для задач, пов'язаних з вивченням коливальних процесів.

Список використаних джерел:

1. Tracker Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education. *GitHub Pages*. URL: <https://opensourcephysics.github.io/tracker-website/> (date of access: 02.05.2025).
2. Stepanenko, S. P., & Volyk, D. A. (2023). Mathematical Modeling and the Results of Experimental Research of the Process of Density-Based Seed Separation Using Vibro-Pneumatic-Impulse Technology. *National Interagency Scientific and Technical Collection of Works. Design, Production and Exploitation of Agricultural Machines*, (53), 138–148. <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2023.53.138-148>
3. A Machine Vision Approach for Grain Quality Control During Separation / S. Stepanenko et al. *Journal of Engineering Sciences*. 2025. Vol. 12, no. 1. P. E9–E17. URL: [https://doi.org/10.21272/jes.2025.12\(1\).e2](https://doi.org/10.21272/jes.2025.12(1).e2)
4. Research on the processes of motion and separation of components in seed mixtures in a vibropneumatic environment / S. Stepanenko et al. *Vibrations in engineering and technology*. 2024. No. 2(113). P. 14–23. URL: <https://doi.org/10.37128/2306-8744-2024-2-2>.