

УДК 631.372

## ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АГРЕГАТІВ

Сміцков Д. С. аспірант

*Державний біотехнологічний університет*

*В роботі зазначено необхідність проектування трансмісії повнопривідних колісних тягово-транспортних машин.*

Сільськогосподарські агрегати, що являють собою зчіпку енергетичного засобу (трактора) та сільськогосподарської машини, працюють в умовах вібрацій і шумів, що створюються навколишнім середовищем та самими знаряддями. Особливості функціонування цих систем та відповідність їх своєму функціональному призначенню – це фактори від яких залежать ступінь досконалості СГА. Подальше розширення технологічних можливостей і сфери їх застосування вимагають поглибленого вивчення процесу функціонування [1].

Дослідження динаміки функціонування СГА потребує нових методів та засобів дослідження, тому була створена вимірювальна системи динаміки та енергетики мобільних машин [2, 3].

В теперішній час поширюються кількість досліджень динаміки елементів СГА з використанням датчиків прискорень [4–6]. В цих та інших роботах не достатньо приділено уваги обробки даних отриманих з датчиків при випробуваннях. В роботах [7, 8] обґрунтовані похибки вимірювання, що вносять датчики. Таким чином залишається актуальним завдання підвищення точності вимірювання параметрів функціонування СГА.

Основним компонентом вимірювальної системи (ВС) є інерційний вимірювальний пристрій (ІВП), що складається з акселерометра, гіроскопа та магнітометра.

Розглянемо сигнал, що вимірює датчик прискорення (акселерометр). З аналітичної точки зору він складається з чотирьох компонентів:

1. Дійсне прискорення (це прискорення, що діє повздовж відповідної вісі елемента СГА та створюється ним).
2. Кут нахилу елемента СГА відносно горизонту.
3. Вібрації, що створює навколишнє середовище при русі, в стаціонарному режимі або технологічною машиною.
4. Власний шум датчика.

Підчас експериментальних досліджень ІВП може розташовуватись у довільному місці СГА відносно центру мас.

Дійсні кутові швидкості мобільної машини, прискорення і швидкості фільтруються методом обробки даних ІВП [1], компенсується кут нахилу елемента СГА, вібрації та шуми видаляються фільтром Баттерворту.

Виконані дослідження сільськогосподарського агрегату підчас яких застосовано вимірювальну систему з інерційними вимірювальними пристроями та розроблений метод підвищення точності вимірювання параметрів [8].

Вимірювальною системою визначали прискорення трактору які перераховуються у тягово-енергетичні показники трактора. Тягова потужність трактора, що визначена класичним способом через тягове зусилля трактора, складає 108,0 кВт [1]. Потужність, що визначена вимірювальною системою через прискорення та обробку даних розробленим методом, складає 101,3 кВт. Похибка вимірювання тягової потужності трактора складає 6,2%. Потужність, що визначена вимірювальною системою через прискорення без обробки даних, складає 98,6 кВт. В такому випадку похибка вимірювання тягової потужності трактора складає 8,7%.

### Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artimov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с.
7. Антощенко Р. В., Никифоров А. О., Череватенко Г. І., Антощенко В. М. Мікропроцесорна вимірювальна система динаміки та енергетики мобільних машин. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2021. Том 6. № 4. С. 241–248.
8. Антощенко Р. В., Ковальов Р. Ю. Мехатронна інформаційна система машино-тракторного агрегату. *Механізація сільськогосподарського виробництва. Вісник ХНТУСГ*. Х.: ХНТУСГ, 2011. Вип. 107. Т. 2. С. 110–113.
9. Кісь О. В., Антощенко Р. В. Комп'ютеризація та інформаційні технології у сільському господарстві. *Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Технічні науки. «Механізація сільськогосподарського виробництва»*. № 199. 2019 – С. 229–234.
10. Антощенко Р. В. До питання дослідження комбінованих сільськогосподарських агрегатів довірливих структур. *Національний технічний університет «ХПІ»: зб. наук. праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування*. Х.: НТУ «ХПІ», 2012. № 64 (970). С. 26–30.