

УДК 621.436 (621.4-2)

## ДАТЧИК ДИНАМІКИ КОЛЕСА ТРАКТОРА

Сміцков Д.С., студ., Антощенко Р.В., д.т.н., доц.

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

Дослідження динаміки функціонування мобільних машин вимагають визначення параметрів її стану як в цілому, так і окремих її елементів.

Проблема створення вимірювальних систем параметрів функціонування мобільних машин сільськогосподарського призначення з'явилася практично одночасно зі створенням трактора. Спочатку вимірювальні системи були призначені для підвищення експлуатаційних якостей машинно-тракторних агрегатів та базувалися в основному на механічних лічильно-обчислювальних елементах. Недостатня точність даних пристроїв не дозволяє ефективно їх використовувати на тракторах при підвищених швидкостях руху [1].

Для визначення динаміки колеса мобільної машини розроблено датчик, який складається з трьох осьового акселерометра і магнетометра (LSM303DLHC), а також трьох осьового гіроскопа (L3GD20). Датчик являє собою інерційно-вимірювальний пристрій, яке зібрано на базі STM32F3DISCOVERY. Мікроконтролер (STM32F303VCT6) передає дані по каналу 2,4 ГГц через радіо-модуль (nRF24L01) [2]. Датчик містить 3,7V Li-pol акумулятор. Датчик визначає швидкість обертання колеса мобільного машини (трактора або автомобіля) або ведучої зірочки гусеничного трактора. Він дозволяє без втручання в конструкцію визначити дійсну швидкість обертання колеса, орієнтацію в просторі.

На першому кроці обробки даних, що надходять від акселерометра, гіроскопа і магнітометри проводиться коригування їх значень. Коректований сигнал прискорень і кутових швидкостей обробляється за допомогою фільтра Butterworth. Фільтром Madgwick визначаються кути орієнтації датчика в просторі. Далі від прискорень віднімаємо відцентрову компоненту, віднімається з прискорень гравітаційна складова і отримуємо дійсне значення. Швидкість руху отримуємо інтегруванням прискорень. Кутові швидкості колеса, прискорення і швидкості обробляються фільтром Kalman. Коваріаційну матрицю шуму вимірювання і коваріаційну матрицю процесу оцінки розраховане по погрішностей датчиків.

### Список літератури:

1. Антощенко Р.В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, «Міськдрук», 2017. 244 с.
2. Melnyk, V., Antoshchenkov, R., & Antoshchenkov, V. (2020). Determination of Mobile Machine Wheel Dynamics. In O. Sergiyenko, M. Rivas-Lopez, W. Flores-Fuentes, J. Rodríguez-Quiñonez, & L. Lindner (Eds.), Control and Signal Processing Applications for Mobile and Aerial Robotic Systems (pp. 1-25). Hershey, PA: IGI Global.