

МОБІЛЬНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Антощенко Р. В., канд. техн. наук, доц.
Антощенко В. М., канд. техн. наук, доц.
Голубничий М. А., студ.,
Шаповалов Д. І. студ.

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

*В роботі запропонований пристрій, що дозволяє підвищити кількість та
точність вимірювальних параметрів машинно-тракторного агрегату під час
досліджень*

Вступ: Системи які є на сьогоднішній день не в змозі виміряти велику кількість параметрів руху машино-тракторного агрегату в динаміці при виконанні технологічних процесів у сільському господарстві. З появою сучасних сільськогосподарських агрегатів питання визначення якості та кількості параметрів, що контролюються при функціонуванні машинно-тракторного агрегату збільшилось.

Аналіз системи: Машинно-тракторний агрегат (МТА) відноситься до керованих динамічних систем, на ефективність роботи яких впливають різноманітні фактори, що мають, як правило, випадковий характер. Особливості руху цих систем та відповідність їх своєму функціональному призначенню – це фактори від яких залежать ступінь досконалості МТА. Подальше розширення технологічних можливостей і сфери застосування МТА вимагають поглибленого вивчення процесу функціонування. Динаміка цього процесу, у зв'язку із зазначеними тенденціями, посилюється внаслідок збільшення різноманіття елементів МТА і способів їх з'єднання, розширення діапазонів зовнішніх і керуючих впливів, зростання енергонасиченості тракторів, використання потужності двигуна трактора не тільки для пересування агрегату, але також для приводу робочих органів сільськогосподарських машин або коліс транспортно-технологічних модулів (елементів агрегату), що мають обладнання для виконання польових і транспортних операцій.

Відомі системи збору та обробки даних є універсальними, або використовуються в автоматизованих системах керування технологічними процесами.

Недоліком таких систем є те, що з їх допомогою можливо тільки контролювати проміжні значення параметрів функціонування машино-тракторного агрегату [1, 2].

Мета та постановка задачі: Метою розробки системи контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату є підвищення точності, якості та кількості параметрів, що контролюються при функціонуванні машинно-тракторного агрегату.

Вирішення задачі: Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що відома систему збору та обробки даних, яка включає комп'ютер та аналогово-цифровий перетворювач, що складається з обчислювального модуля та накопичувача інформації, у відповідності до корисної моделі система контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату обладнується датчиками прискорень елементів машинно-тракторного агрегату, гіроскопами, електронним динамометром, датчиками обертів двигуна, валів трансмісії, коліс, витрати палива, навігаційним пристроєм, індикатором, пультом керування, модулем бездротового зв'язку та перетворювача напруги з'єднаними з входами обчислювального модулю, який має додаткові аналогові та дискретні входи. На рис. 1 наведена блок-схема даної системи.

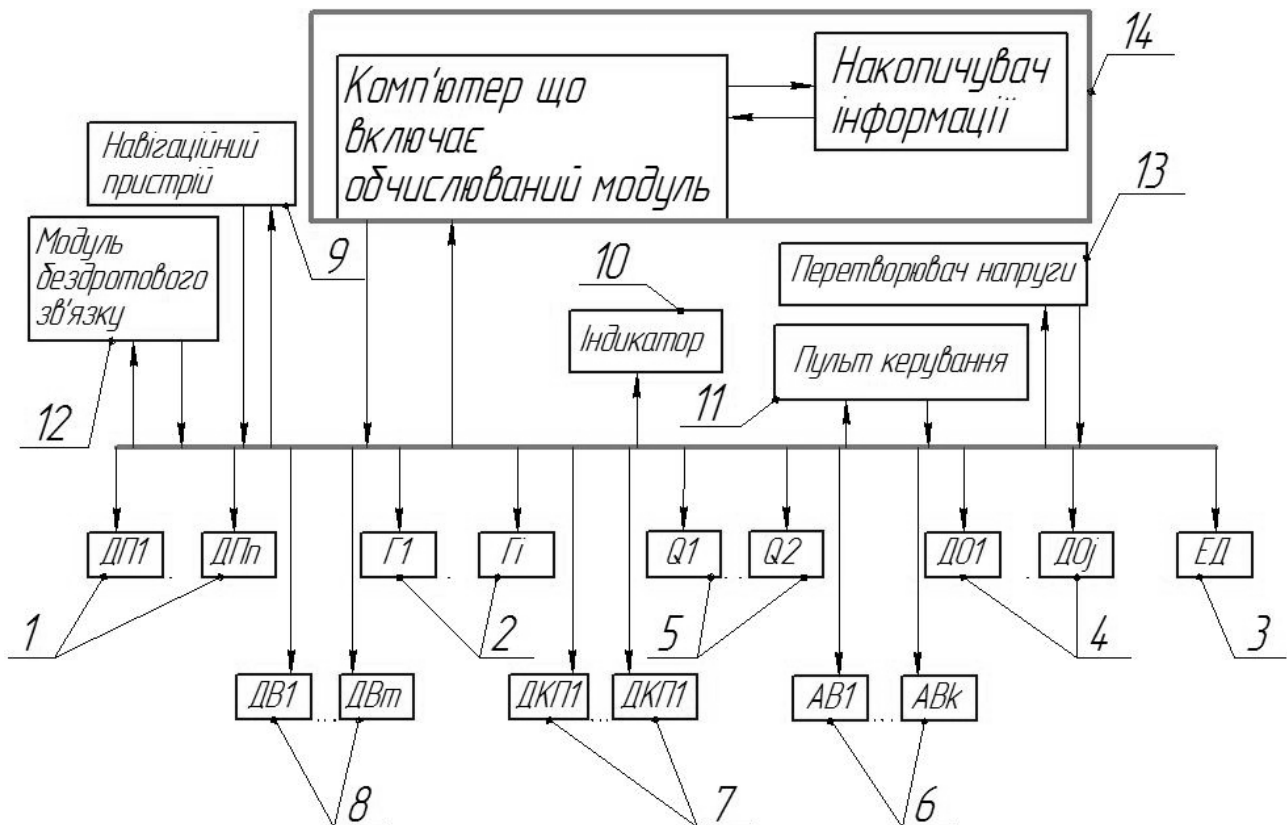


Рис. 1 – Блок-схема системи контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату

Запропонована система контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату [3] включає N датчиків прискорень (ДП _{n}) 1 (причому $n = 1 \dots N$), M гіроскопів (Г _{m}) 2 (причому $m = 1 \dots M$), електронний динамометр (ЕД) 3, P датчиків обертів двигуна, коліс, валів трансмісії (ДО _{p}) 4 (причому $p = 1 \dots P$), двох датчиків витрати палива (Q₁, Q₂) 5, K аналогових

входів (AB_k) 6 (причому $k = 1 \dots K$), L датчиків куту повороту (ДКП_l) 7 (причому $l = 1 \dots L$), T дискретних входів (ДВ_t) 8 (причому $t = 1 \dots T$), навігаційний пристрій (НП) 9; індикатор (І) 10; пульт керування (ПК) 11; модуль бездротового зв'язку (БЗ) 12; перетворювач напруги (ПН) 13; комп'ютер (К) 14, що включає обчислювальний модуль (ОМ) та накопичувач інформації (НІ).



Рис. 2 – Приклади розташування датчиків на мобільних енергетичних засобах

Датчики прискорень 1 встановлюються (рис. 2) по два штуки на кожному елементі МТА в довільно вибраних точках, але при умові, що вони розміщуються по діагоналі, що проходить через центр мас елемента. Гіроскопи 2 розташовуються в центрі мас елементів МТА. Електронний динамометр 3 з'єднується з гаком трактора. Датчики обертів 4 розташовують таким чином, щоб визначити швидкості обертання коліс, колінчастого валу двигуна та валу відбору потужності. Один датчик витрати палива 5 приєднується в розрив паливо проводу від баку до двигуна, інший датчик зливний паливо провід. Кут повороту рульового колеса, кут злomu пів рам трактора та кут повороту керуючих коліс вимірюються за допомогою датчиків кута повороту 7. Навігаційний пристрій 9 визначає поточне положення МТА на полі та дійсну швидкість руху. Антена навігаційного пристрою 9 розташовується на криші кабіни трактора.

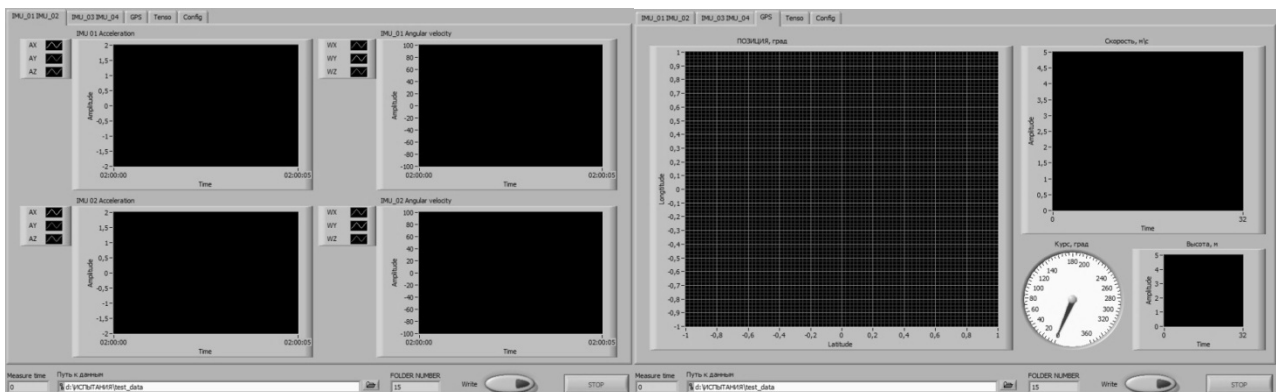


Рис. 3 – Інтерфейс користувача вимірювального комплексу на персональному комп'ютері

Інформаційний дисплей 10 відображає текучі параметри функціонування МТА та стан системи контролю. Він розташований в кабіні трактора. За допомогою пульта керування 11 здійснюється керування системою контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату, який також розташований в кабіні трактора. Його графічний інтерфейс користувача зображений на рис. 3.

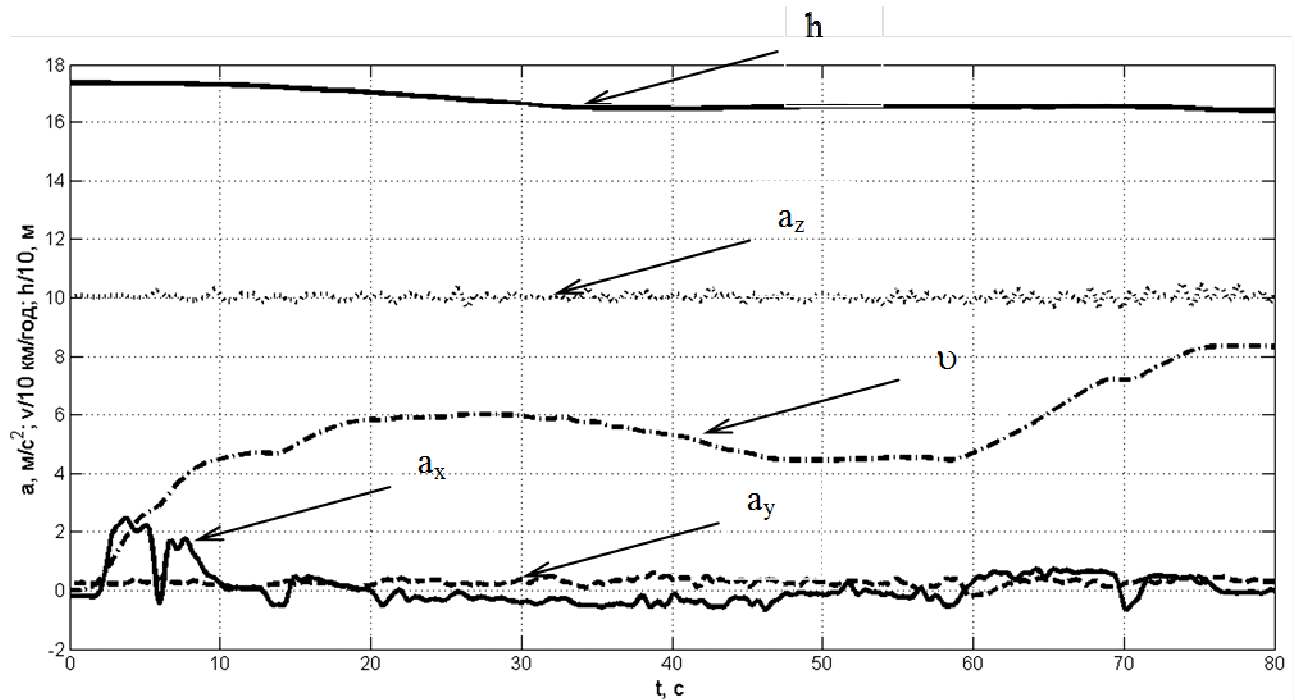


Рис. 4 – Результати дослідження автомобіля:

a_x, a_y, a_z – прискорення автомобіля вздовж відповідної осі, м/с²; $v*10$ – швидкість автомобіля, км/год; $h*10$ – висота автомобіля над рівнем моря

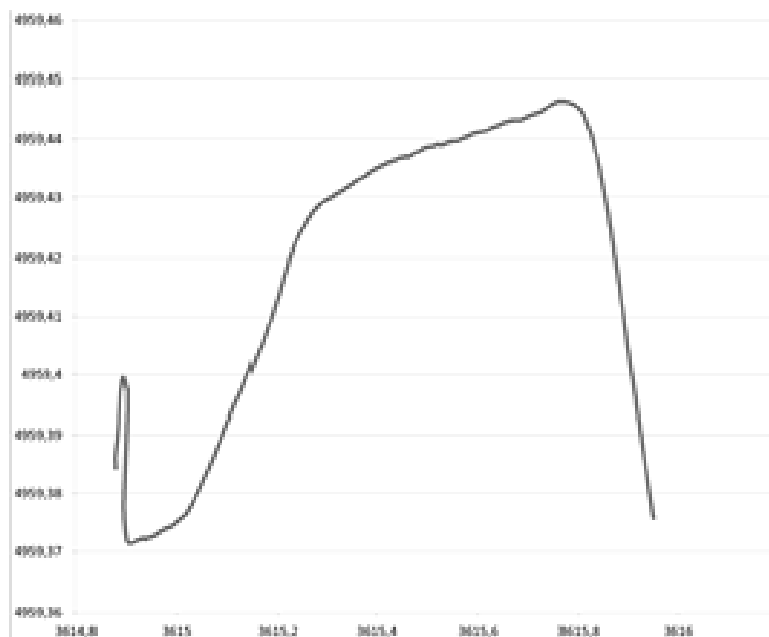


Рис. 5 – Результати експериментальних досліджень автомобіля в русі по м. Харків

При дослідженні руху автомобіля отримали графік швидкості та прискорення які зображено на рис. 4. Також за допомогою GPS навігації можна отримати траєкторію руху автомобіля по м. Харків який наведено на рис. 5.

Висновок

Таким чином, запропонована система контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату дозволяє дослідити в динаміці роботу багато елементних агрегатів. Підвищити точність та кількість параметрів, що вимірюються одночасно. Запропоноване рішення придатне для промислового використання.

Список літератури

1. *Рославцев, А.В.* Средства исследования движения МТА [Текст]/ А.В. Рославцев, В.М. Авдеев, В.М. Третьяк, С.Л. Абдула и др. // Тракторы и сельскохозяйственные машины.–1999. № 3. – С. 26-29.
2. *Парк, Дж.* Сбор данных в системах контроля и управления [Текст] / Дж. Парк, С. Маккей. – М.: «Группа ИДТ», 2006. – 505 с.
3. *Антощенко, Р. В.* Система збору та обробки даних для контролю за функціонуванням машинно-тракторного агрегату [Текст] / Р. В. Антощенко // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Х.: ХНТУСГ. – 2012. – Вип. 124, т.2. – С. 89-95.

Аннотація

МОБИЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Антощенко Р. В., Антощенко В. М., Голубничій М. А, Шаповалов Д. І.

В роботі пропонується пристрій, який дозволяє підвищити кількість вимірюваних параметрів функціонування машинно-тракторного агрегата

Abstract

MOBILE MEASURING SYSTEM FOR ACQUISITION AND DATA COLLECTION OF OPERATION MOBILE UNITS

R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkov, M. Golubnitsiy, D. Shapovalov

Mobile measuring system that allows to increase the number of measured performance parameters of the machine and tractor unit are presented in this article