

5. Обґрунтування параметрів пневмотестера для контролю технічного стану циліндро-поршневої групи двигуна / С.П. Сорокін, О.В. Козаченко, О.М. Шкрегаль, В.С. Каденко, О.В. Блезнюк, Д. Зозуля // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Х.: ХНТУСГ, №15. 2019. С. 49-59.

УДК 631.372

АВТОПІЛОТ НА ТРАКТОРАХ

Блезнюк О.В. к.т.н., доцент; Жарніс В.А. студент

(Державний біотехнологічний університет)

Сучасні інтелектуальні системи працюють за рахунок різноманітних датчиків, а отже для забезпечення правильної роботи агрегатів на яких використовуються ці системи необхідні певні знання з мехатроніки та радіоелектроніки. В даній темі представлена система автоматичного керування де датчики і антени виступають органами орієнтації в просторі, та інформують термінал керування звідки оператор контролює та задає певні параметри. Завдяки спільній роботі усіх компонентів забезпечується автоматичне керування.

Використання сучасних інтелектуальних систем дозволяє підвищити ефективність використання мобільних енергетичних засобів у функції призначення в сільському господарстві, що в свою чергу дозволяє зменшити втому операторів та підвищити продуктивність їх праці. Однією з таких систем є комплекс автоматичного керування засобів. Більшості технологічних операцій які виконуються в полі притаманно багаторазове повторення циклу руху від ряду до ряду з розворотами в кінці гону. В результаті така монотонність руху призводить до втоми оператора, і витримувати постійну точність управління машинно-тракторним агрегатом стає практично неможливим завданням, при цьому продуктивність праці до кінця зміни знижується на 30-40% [1]. Практика використання систем автопілота на тракторах дозволяє виконувати технологічні операції з мінімальним відхиленням 2-3 см від напрямку руху, особливо в нічний час та в умовах поганої видимості, що дозволяє зменшити навантаження на оператора та заощадити на паливі, насінні, гербіцидах і інших витратних матеріалах.

Принцип роботи автопілота для трактора, комбайна або іншої самохідної сільськогосподарської машини полягає в автоматичному контролі напрямку руху за допомоги гідравлічного або електричного приводу, на основі сигналів, що одержуються від двох GNSS (Global Navigation Satellite System) антен: одна з яких виконує функцію позиціонування, а друга орієнтації та антени з функцією 4G яка приймає коригувальні сигнали від коригуючої станції RTK (Real Time Kinematic) за допомоги NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol), дані сигнали передаються на термінал керування (рис. 1.1). В свою чергу термінал керування отримує сигнал і від інерційного вимірювального

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024

модуля IMU (Inertial Measurement Unit) в якому вбудований акселерометр та гіроскоп, які дозволяють розрахувати фактичне розташування трактора: крен, тангаж, вилання, задля компенсації ухилів та бічних зрушень трактора на ділянках з горбистою місцевістю і схилах та датчика кута нахилу коліс, який відстежує їх кути повороту. Як зазначалося вище вся отримана інформація поступає до терміналу керування, який в свою чергу керує гідравлічним або електричним приводом для забезпечення потрібної траєкторії. На екрані терміналу керування оператор має змогу відстежувати певні параметри під час виконання технологічної операції.

Електромеханічний двигун через кермо передає команди центрального блоку на силові агрегати (рис. 1.2, а) [2, 3, 4]. Цей двигун примусово обертає кермо через зубчасте колесо, посилюючи кермо без заносу. Двигун може бути закріплений на рульовому колесі в кількох положеннях і спроектований таким чином, щоб не заважати оператору у звичайній практиці навіть при використанні автопілота.



Рис. 1.1 - Система позиціювання на тракторі

Розглянемо переваги і недоліки цих двох систем. Розглядаючи систему автопілота з елементами електричного приводу слід зазначити, що до переваг можна віднести можливість застосування одного комплексу обладнання для різних енергетичних засобів виходячи з технологічної необхідності, як приклад використання на одному тракторів, а в подальшому на іншому чи зернозбиральному комбайні; достатньо високий рівень надійності визначений обмеженою кількістю складових; вихід на лінію трактора вже за швидкості 0,8 км/год; зручність введення в експлуатацію; цінова політика по відношенню до обладнання гідравлічного приводу. Недолік можна охарактеризувати тим, що при русі оператор спостерігає за обертанням рульового колеса, що може спричинити емоційний дискомфорт.

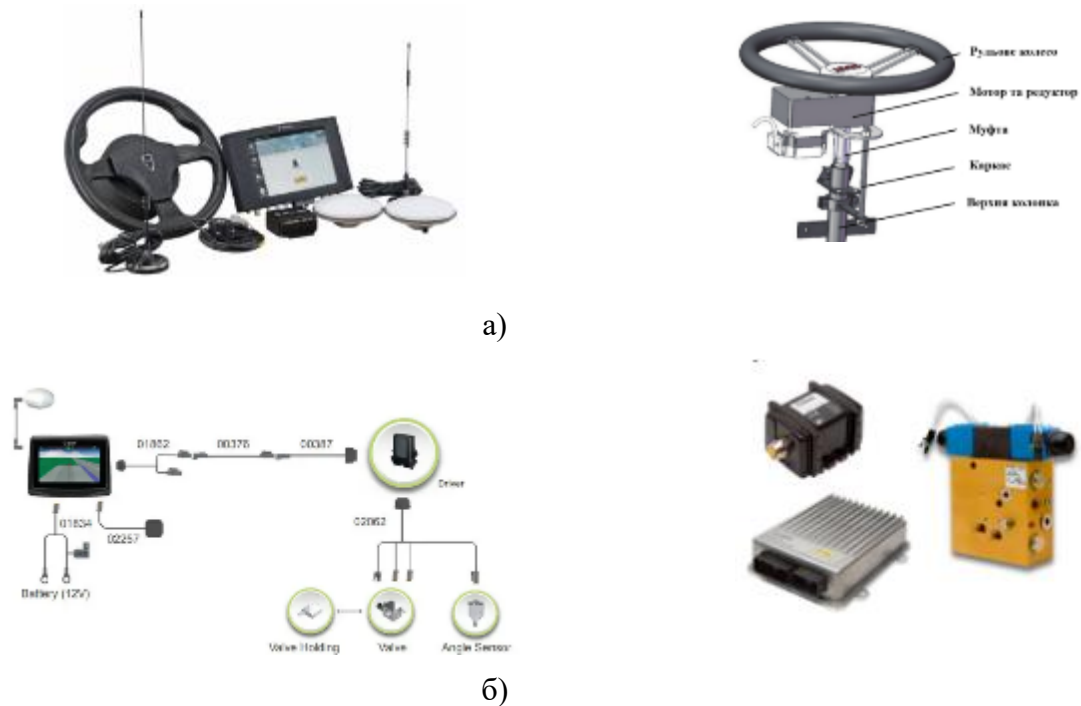


Рис. 1.2 - Система автопілоту: а) елементи електричного приводу - автопілот FJ Dynamics Autosteering kit; б) елементи гідравлічного приводу - автопілот Titanium - термінал Hexagon Ti5\Ti7: антена; контролер; комплект кабелів; гідравлічні керуючі електромагнітні клапани HxD; датчик кута повороту

Розглядаючи систему автопілота з елементами гідравлічного приводу слід зазначити, що до переваг можна віднести діапазон робочих швидкостей: від 0,072 км/год до 47 км/год; висока чутливість системи; відсутній вплив величини зносу рульового валу на точність управління; не вимагає зміни рульового колеса; система приєднується безпосередньо до гідравлічної системи трактора; при обертанні рульового колеса система відразу “розуміє”, що поле тут ні до чого, що це механізатор вимагає передати йому управління системою. У якості недоліку слід відзначити більшу вартість комплекту, так для прикладу автопілот Hexagon гідравлічний, монітор Ti5/ Ti 7 - від 350 000 грн, автопілот Hexagon електромеханічний, монітор Ti5/ Ti 7 - 300 000 грн, звісно все залежить від комплектації; вартість обслуговування та ремонту; залежність від гідравлічної системи енергетичного засобу на який планується встановлення автопілота, несумісність.

Висновок. Вирішення питання автоматизації процесу керування мобільним енергетичним засобом лежить у площині зменшення частки ручного керування і вирішується шляхом застосування систем автоматичного підрулювання та автопілотів. Зазначимо, що під час сільськогосподарських робіт трактору необхідно постійно утримувати передні колеса під цільовим кутом повороту з огляду на те, що польовий ґрунт прикладає сили реакції до колес, а спрямовані колеса прагнуть відновити пряме положення через передбачувану конструкцію шасі транспортного засобу. Отже, стійкість управління є одним із важливих показників оцінки для автоматичної системи управління, що може слугує напрямком подальших наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. Автопілот для трактора FJ Dynamics Autosteering kit (підрулювач) [Електронний ресурс] // GPS Моніторинг Транспорту TEX КОНТРОЛЬ – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tehkontrol.ua/ukr-avtopidruluvach-fj-dynamics-autosteering-kit.html>.
2. Kit de Dirección Automática FJD AT1 [Електронний ресурс] // FJDynamics - Official Website – Режим доступу до ресурсу: <https://www.fjdynamics.com/es/product/autosteeringspecs>.
3. An G S, Yu C, Du J, Yin X, Ni Y L, Jin C Q. Development of the electric automatic steering system for agricultural vehicles [Електронний ресурс] // International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 2024; 17(1): 209–214. DOI: 10.25165/j.ijabe.20241701.8493 – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ijabe.net/article/doi/10.25165/j.ijabe.20241701.8493>.
4. Fendt центр точного землеробства [Електронний ресурс] // Автопілот Hexagon гідравлічний – Режим доступу до ресурсу: <https://store.frendt.com.ua/ua/p873152597-avtopilot-hexagon-gidravlicheskij.html>

УДК 656.13

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СВІЧКИ ЗАПАЛЮВАННЯ І ЙОГО ВПЛИВ НА ФУНКЦІОНАЛ ДВИГУНА

Блезнюк О.В., к.т.н., доцент, Іржов В.С., магістрант, Коваленко А.М., студ.

(Державний біотехнологічний університет)

Використання технологічних способів з технічної діагностики дозволяють визначити технічний стан свічки запалювання, що має безпосередній вплив на функціонал двигуна внутрішнього згоряння: пускові характеристики, ресурс експлуатації, потужність, витрату палива та ефективність відведення відпрацьованих газів, і попередити відмову.

Під час візуального огляду свічки запалювання можна виявити широкий спектр різних пошкоджень [1]. Деякі з них перераховані нижче з описом причин, наслідків та способів усунення.

Мінімальне вигорання електрода та сіро-біла/сіро-жовта до червоно-коричневого опору ізолятора - налаштування двигуна правильні, свічка з правильно вибраним тепловим діапазоном - норма (рис. 1, а).

Сажисті відкладення (рис. 1, б), юбка ізолятора, електрод та свічка вкриті бархатисто-чорною сажею. Причиною є неправильне співвідношення повітряно-паливної суміші, вузол упорскування, занадто багата паливна суміш, надмірно забруднений повітряний фільтр, несправна система холодного пуску уприскування, несправний датчик температури, автомобіль використовується для пересування на короткі відстані, свічка із занадто високим числовим значенням теплового діапазону, несправний датчик кисню, лямбда-зонд. Відповідно через струмові втрати неправильно функціонує система холодного