

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ГЛИБИНИ ОБРОБКИ ҐРУНТУ “CRAFT SCANNER”

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються сучасні технології для сканування, вимірювання та автоматичного регулювання глибини обробки ґрунту. Дана система є універсальною і може бути встановлена на сучасну сільськогосподарську техніку будь-якого типу.

Ключові слова: мікропроцесор; керуючий модуль; ультразвукові сенсори; соленоїд; гідравлічний циліндр.

Abstract. *The modern technology is used to scan, measurement and automatic control of the depth of tillage. This system is universal and can be installed in agricultural-equipment of any type.*

Keywords: microprocessor; Managing module; Ultrasonic sensors; solenoid; hydraulic cylinder.

Вступ

Велика кількість агро-холдингів, великих, дрібних та приватних фермерів зіткнулись із такою проблемою, як погана схожість зернових культур. Причиною даної проблеми є недотримання вимог технологій, складність контролю обробки ґрунту, відсутність пристроїв регулювання. Ще однією проблемою є неправомірна економія палива за рахунок зниження навантажень на агрегати та недотримання технологічної глибини обробки ґрунту.

Рішення проблеми - створення мікропроцесорного модуля «Craft Scanner» – дистанційно-керованого пристрою, який вимірює та автоматично регулює глибину обробки ґрунту. Пристрій працює в режимі реального часу, зберігає і надсилає інформацію про те, на якій глибині здійснюється обробка.

Система контролю глибини обробки землі в режимі реального часу характеризується такими суттєвими ознаками::

- система сповіщення про недотримання технології;
- автоматичне регулювання глибини;
- мінімальні похибки при зміні профілю і ґрунту;
- можливість установки на будь-яку техніку.

Опис проекту

Всі механізми та сенсори керуються за допомогою розробленого модуля із драйверами, головним компонентом якого є мікроконтролер. В розробці застосований безпроводний інтерфейс моніторингу та управління для обміну даними між керуючим і вимірювальними пристроями. Пристрій керування встановлюється в кабіні трактора та під'єднується до електричних кіл керування гідравлічною системою сільськогосподарського

агрегату. Вимірювальний пристрій із сенсорами встановлюється на рамі обладнання та на гідравлічних циліндрах.

Вмонтований модуль із сенсорами вимірює глибину обробки і автоматично регулює її під задану. Достатньо лише вказати бажану глибину і всі механізми будуть відслідковувати її, незалежно від зміни рельєфу.

Ультразвукові сенсори, що використовуються для вимірювання глибини обробки ґрунту, монтуються на гідравлічних циліндрах, інші датчики монтуються на рамі для точного вимірювання глибини обробки. Бажана глибина задається керуючому пристрою, встановленому в кабіні трактора. Якщо глибина змінилась від заданої, то сигнал подається з вимірювального пристрою на керуючий, після чого приводяться в дію певні виконавчі механізми для відновлення заданої глибини. Перед початком роботи потрібно проводити калібрування сенсорів для подальшої коректної роботи в конкретних умовах.



Рисунок 1 - Принцип роботи системи регулювання глибини обробки ґрунту. [1]

Технічні параметри

Типи ґрунтів, що обробляються: сірі лісові, темно-сірі опідзолені, опідзолені чорноземи, типові чорноземи, звичайні чорноземи, південні чорноземи.

Діапазон регулювання глибини обробки ґрунту – від 0 до 500 мм, уточняється залежно від типу навісного чи причіпного обладнання та коефіцієнту передачі руху штока циліндра на робочий орган.

Точність підтримки глибини обробки ґрунту в діапазоні регулювання – 20 мм (для чорнозему). Довжина підйомів або впадин, при яких виконується зміна регулювання обробки (оранки, глибокого рихлення) ґрунту (при швидкості 10-12 км/год.) – від 200 мм.

Для вимірювання глибини обробки ґрунту при роботі з однією робочою секцією регулювання агрегату потрібно 2 сенсори. Крім того, необхідно встановити сенсор на гідравлічний циліндр, який відповідає за підйом цього обладнання.

Передбачена можливість роботи з «оборотними» плугами. Тому є потреба у встановленні другої пари додаткових сенсорів з протилежної сторони та їх автоматичного перемикання.

Проведені технічні параметри повинні забезпечувати при такі умовах експлуатації:

- діапазон робочих температур від -10 до +50 °С;
- швидкість руху трактора з обладнанням - від 0 до 30 км/год;
- відсутність сильних атмосферних опадів.

Розробка програмного забезпечення (ПЗ) під вимірювальний пристрій зводиться до створення програми, яка буде керувати сенсорами і передавати дані на керуючий пристрій для моніторингу та управління (бортовий комп'ютер або мобільний пристрій).

Розробка ПЗ для керуючого пристрою моніторингу та управління – створення програми на базі Android, для бортових комп'ютерів або мобільних пристроїв. При розробці ПЗ передбачено також створення сервера для синхронізації даних – створення серверної програми для отримання та передачі даних з пристроїв моніторингу.

Висновки

Було встановлено, що використання даних технологій не тільки допоможе контролювати оранку, культиваційні та посівні роботи, а й збільшить урожайність на 20-25%. Модульна система легка у монтуванні та експлуатації, стійка до погодних умов. Система використовується на будь-якій сільськогосподарській техніці, керується з кабіни трактора, з можливістю керувати процесом через смартфон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ukr.net [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Київ : Український Інтернет холдинг ТОВ "Укрнет", 1998-2015]. – Режим доступу: www.ukr.net(дата звернення 30.03.2015). – Назва з екрана.
2. Л. В. Крупельницький, В. О. Кінзерський Методи проектування мікропроцесорних пристроїв керування технологічними процесами // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. Тези доповідей Четвертої Міжнародної науково-практичної конференції. м. Вінниця, 28-30 травня 2014 року. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – с. 57-58 с.
3. Напрямки розробок науково-технічного центру «Аналого-цифрові системи» ВНТУ в 2015-2016 роках / Азаров О. Д.; Крупельницький Л. В.; Стейскал, В. Я. // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/10953>
4. www.malatok.at.ua.
5. <http://bin.ua/news/interesting/it/159755-sozdana-umnaya-navigacionnaya-vibroobuv.html>
6. www.zerno-ua.com
7. www.tractorillo.ru
8. Журнал «Зерно»;
9. All.datasheet.com
10. <http://cxem.net/>

Лановий Роман Олександрович, студент II курсу групи 1КІ-15б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lanovyi.roma@gmail.com

Мартисhev Владислав Олегович, студент II курсу групи 2КН-15б, факультет факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad_martyshev@mail.ua.

Науковий керівник: к.т.н., доцент *Крупельницький Леонід Віталійович*, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: krupost@gmail.com.

Author: Lanovyi Roman Alexandrovych, second year student of 1KI-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lanovyi.roma@gmail.com.

Martyshev Vladislav Olekhovych., second year student of 2KN-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering. Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad_martyshev@mail.ua.

Supervisor: Ph.D., Associate Professor ***Leonid Vitalijovych. Krupelnytskyy***, deputy head of the department of computer technology Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: krupost@gmail.com.