

УДК 681.3

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СИСТЕМ ОБРОБКИ ҐРУНТУ

Піскарьов О. М., к.т.н.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Тел. (057) 712-35-37

Анотація – робота присвячена практичній реалізації дослідження параметрів робочих органів систем обробки ґрунту, що дозволяє вдосконалювати конструкцію робочого органу.

Ключові слова – мікропроцесорна система, тензометричні вимірювання, термокомпенсація, математична обробка даних.

Постановка проблеми. Культивуація залишається в Україні, так само як і в Європі в цілому, переважним етапом підготовки ґрунту. Але вона є самою енергоємною операцією в рослинництві, на її здійснення приходиться близько 40% енерговитрат. У зв'язку з цим об'єктивною необхідністю є принципове вдосконалення технології підготовки ґрунту та створення високоефективних технічних засобів її здійснення. Основними шляхами досягнення цих цілей є розробка методик вимірювання параметрів робочих органів систем обробки ґрунту з застосуванням сучасної вимірювальної та обчислювальної техніки.

Аналіз останніх досліджень. До недавнього часу контроль параметрів робочих органів систем обробки ґрунту здійснювалося за застарілими методиками. Наприклад, вимірювання зусилля на лапі плуга здійснювалося візуально за допомогою динамометру, або за допомогою відеофіксації. Це не давало змоги розглянути амплітудно-частотні характеристики системи «плуг-ґрунт» та здійснювати оптимізацію параметрів робочих органів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Розробка та практична реалізація контролю параметрів робочих органів систем обробки ґрунту з використанням сучасної елементної бази та програмного забезпечення.

Основні матеріали дослідження. Одним з важливих параметрів робочого органу плуга є деформація та, як слідство, величина тиску або зусиль. При цьому дослідження потрібно проводити у реальному масштабі часу з подальшою математичною обробкою для отримання

амплітудних та частотних залежностей, а також проведення спектрального аналізу отриманих даних.

Після аналізу можливих методів вимірювання було прийнято рішення використовувати у якості датчиків деформації – тензодатчики, які розташовуються на поверхні робочого органу. Загальна структурна схема вимірювальної системи складається з датчиків, які з'єднано у мостову схему, промислового підсилювача сигналів тензодатчиків, блоку автономного живлення, аналого-цифрового перетворювача (АЦП) та персонального комп'ютера. Робота системи починається з подачі живлення до датчиків та підсилювача, далі завантажуються програмне забезпечення, яке керує роботою АЦП та виконує інші керуючі операції з обробки та запису сигналу від датчиків. Особливістю системи є промисловий підсилювач сигналів тензодатчиків, виконаний у захищеному корпусі, а також адаптований під низькочастотний спектр сигналів АЦП.

Для проведення експериментальних лабораторних досліджень вимірювальна культиваторна лапа була навантажена через вимірювальний прилад. У процесі досліджень задавалися зусилля на лапі та вимірювалась вихідна напруга для отримання відповідності між напругою на виході вимірювального каналу та зусиллям, що прикладається до неї. Лабораторні дослідження показали, що розроблена система працездатна та готова до польових випробувань, а отримана тарувальна функція дозволяє конвертувати значення результатів польових випробувань у необхідну величину.

Виробничі (польові) випробування проводилися у навчальному господарстві ХНТУСГ (Харківська обл.). Для проведення випробувань вимірювальна лапа була встановлена на культиватор, а сама вимірювальна система була розміщена в кабіні трактора (рис.1).



Рис. 1. Проведення польових досліджень

У ході проведення експериментів було проведено 26 вимірів при різних параметрах, таких як глибина оранки, швидкість руху, тип ґрунту та ін. У результаті отримані файли даних залежності вихідної напруги на АЦП від зусилля на робочому органі плуга. Подальша мате-

матична обробка результатів досліджень дозволила отримати данні щодо амплітудного характеру зусилля.

Висновки. Таким чином на основі запропонованого методу контролю параметрів робочого органу плугу можна отримати повну інформацію для амплітудно-частотного та спектрального аналізу. Ці данні дозволяють визначити оптимальні параметри застосування плугу: швидкість руху, товщина ріжучого інструменту та ін.

Література

1. Піскар'єв О. М. Моделі, методи та засоби діагностики технологічних процесів обробки ґрунту / І. О. Фурман, О. М. Піскар'єв // Вісник Харківського національного технічного університету сільськогосподарства імені Петра Василенка. Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – Харків: ХНТУСГ, 2012. – Вип. 130. – С. 45-46.

2. Піскар'єв О. М. Особливості створення мікроконтролерної системи визначення параметрів робочих органів сільськогосподарських машин / І. О. Фурман, О. М. Піскар'єв // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2014. – Вип. 14, т. 2. – С. 74-77.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

А.Н. Пискарев

Аннотация – работа посвящена практической реализации исследования параметров рабочих органов систем обработки почвы, которая позволяет усовершенствовать конструкцию рабочего органа.

DETERMINATION OF THE PARAMETERS THE WORKING TILLAGE SYSTEMS

A. Piskarev

Summary

The paper is devoted to the practical implementation of the study parameters of working organs of tillage systems, which allows you to improve the design of the working organ.