



УДК631.629.783.525

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ АГРОІНЖЕНЕРІЇ

*Кушнар'ов С.А., к.т.н., доц. кафедри експлуатації машин та технічного сервісу
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

У статті наведено дослідження вимірювальних приладів нового покоління.

*Віртуальні прилади, інтелектуалізація віртуальних приладів, вимірювальні
віртуальні прилади для вимірювань в с.-г. техніки.*

Суть проблеми. Історично склалося так, що вимірювальні прилади й тестові системи зазвичай складалися з окремих закінчених приладів, таких як осцилографи і генератори сигналів, які володіли обмеженою функціональністю і застосовувалися лише для певного набору завдань вимірювання. Серед цих обмежень можна виділити три основних: 1) неможливість збору даних з необхідною точністю та швидкістю; 2) обмежений набір вбудованих в прилад функцій збору та обробки даних; 3) недостатня візуалізація процесу вимірювань, пов'язана з обмеженими можливостями екрану вибору. Якщо хоч одна з цих обмежень не вписувалася в технічні характеристики проекту, то потрібно використання додаткового приладу, тому повна вартість системи значним чином зростала.

Процедура підготовки експерименту полягала в адаптації зразка с.-г. машин (знарядь або енергетичного кошти) до дослідження шляхом установки датчиків на окремих елементах машини, комунікації проводів від датчиків і стиковка їх з приладами. Для польових досліджень були створені дорогі мобільні тензостанції. Великий досвід тензометрування с.-г. машин і тракторів був накопичений в УкрНДПВТім. Л.Погорілого (мал. 1).

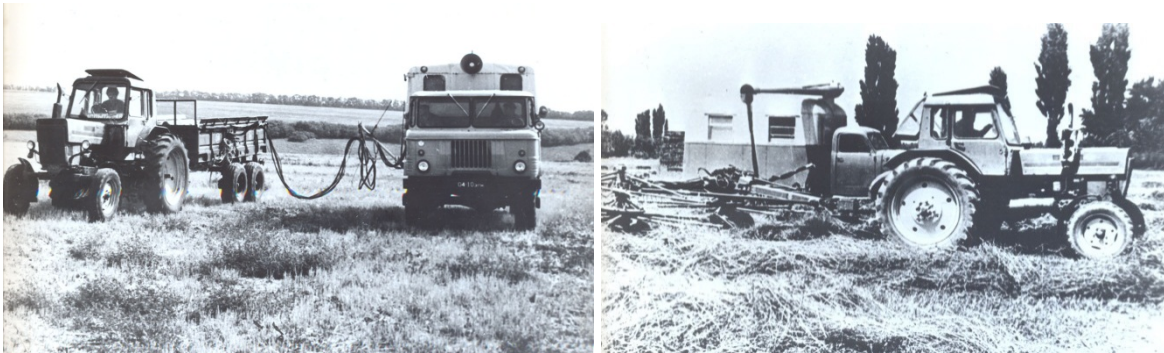


Рис. 1 - Тензометрування с.-г. машин в 1982 році вироблені в УкрМІС

В 80-90 роках щорічно проводилися тензометрування десятка с.-г машин. На рис. 2 наведено універсальні вимірювальні вузли, застосовувані при тензометруванні
Організація проведення експериментів складалася з наступних етапів:

- підготовка с.-г машини до експерименту;
- проведення експериментів;
- прояв осцилограм;
- обробка осцилограм (оцифрування аналогової інформації);
- обробка отриманих результатів після обробки осцилографом.

СЕКЦІЯ 1

«Інформаційно-технологічне суспільство в змісті сучасної освіти» «Моделі розвитку технічних інновацій в змісті сучасної освіти»»



Рис. 2 - Універсальні тензовузли: а) п'яте колесо (для вимірювання швидкості та шляхи); б) тензодинамометр (для визначення тягового опору); в) датчик крутного моменту; г) датчик для досліджень розтяжних зусиль.

Повна гарантія вдалого експерименту з'являлася тільки після прояву і обробки осцилограми, а на це йшло дуже багато часу. Таким чином тим часом проведення експерименту і моментом першого осмислення результатів досліджень проходив досить великий період часу (тижні, місяці), і часто, у разі невдалих результатів експериментів, їх вже неможливо повторити в поточному році (наприклад на збиранні врожаю).

У лабораторних умовах іноді замість осцилографів використовувалися прилади-самописці. У цьому випадку виключається етап - прояв осцилограм. В 1990-і роки УкрНДПВТ перейшло на запис інформації на багатоканальний магнітограф. Цей етап розвитку тензометрування забезпечив автоматизацію оцифровування експериментальних даних. Але це не змінювало конкретним чином розрив між моментом проведення експериментів і осмисленням отриманих результатів.

У наступні роки почали з'являтися вбудовані прилади мікрокомп'ютери (процесори), що забезпечують обробку інформації і відображення результатів спостережень. Це був короткостроковий і дорогий шлях приладового забезпечення проведення експериментів.

Використання концепції віртуальних приладів в агроінженерії

Сьогодні, на жаль, проведення випробувань і обробка результатів розділені в часі. До моменту отримання дослідником обробленої інформації часто експериментальна установка вже розібрана, а умови експериментів в цей рік вже не воспроизводимі. Тому отримання обробленої інформації в режимі «on-line» дозволяє своєчасно приймати рішення про закінчення експерименту, введення корекції в експеримент або його корінні зміни. При польових випробувань інформація з датчиків переводиться в цифровий код за допомогою цифрового підсилювача-перетворювача Sprider 8, потім реєструється і зберігається в пам'яті ноутбука будь-якої марки (мал. 3). Розглянемо роботу приладу на прикладі дослідження роботи диска дискатора. Під час експериментів в режимі часу фіксується наступна інформація: число обертів диска, швидкість переміщення диска і тяговий опір диска, встановленого під різними кутами атаки і нахилу (мал. 9).



Рис. 3 - Проведення польового експерименту: а) вимірювальний комплекс; б) реєстрація інформації на ноутбуці.



**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції
професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів і студентів
«Роль інститутів освіти та науки у формуванні інноваційної культури суспільства»**

При вимірюванні показників використовують спеціалізоване програмне забезпечення, в даному випадку це CatmanExpress. Для збереження інформації у програмі пропонується більше десяти форматів для подальшої обробки даних, у тому числі і формат CatmanExpress. Але, як правило, вибирається самий універсальний формат, Excel (рис. 4).

Time	Chastota k	Chastota c	TenzoZveno
0	0,064	0,036	11,81354
0,04	0,064	0,036	11,81354
0,08	0,064	0,036	11,81354
0,12	0,064	0,036	11,81354
0,16	0,064	0,036	11,81354
0,2	0,064	0,036	11,81354
0,24	0,064	0,036	11,81354
0,28	0,064	0,036	11,81354
0,32	0,064	0,036	11,81354
0,36	0,064	0,036	11,81354
0,4	0,064	0,032	11,81354
0,44	0,06	0,032	11,81354
0,48	0,06	0,032	11,81354
0,52	0,06	0,032	11,81354
0,56	0,06	0,032	11,81354
0,6	0,06	0,032	11,81354
0,64	0,06	0,032	11,81354
0,68	0,06	0,032	11,49425

Рис. 4 - Запис інформація у форматі Excel

У нашому випадку в стовпчику А фіксується час, у стовпчику в частота обертання “п'ятого колеса” (за допомогою якого вимірюється поступальна швидкість). У стовпці З частота обертання диска а в колонці D значення тягового опору. Частоту запису даних можна регулювати в широкому діапазоні.

Отримання простих статистичних даних на початкових етапах може вироблятися у форматі Excel, але якщо знадобиться, то можна одержати більш повну інформацію і в стислому вигляді.

Всі ці змінні обчислюються досить просто в спеціалізованих програмах для статистичної обробки даних у програмах Statistica, SPSS та інших (розділ меню «описова статистика»). Також досить просто можна вивести на екран і роздрукувати на принтері сам процес запису гістограму.

Нами опрацьовані наступні етапи інтелектуалізації віртуального приладу з обробки отриманої в результати експериментів (мал. 5).

1. Отримання статистичних характеристик (хср, σ , m, гістограми).
2. Стохастичний аналіз випадкових процесів (кореляційні функції і спектральні щільності).
3. Побудова кореляцій між вимірюваними величинами (діаграми розсіювання взаємозв'язку між змінними в 3D просторі).
4. Побудова поліноміальних моделей досліджуваного процесу з використанням апріорної інформації (аналог цифрового представлення даних осцилограм в часі).

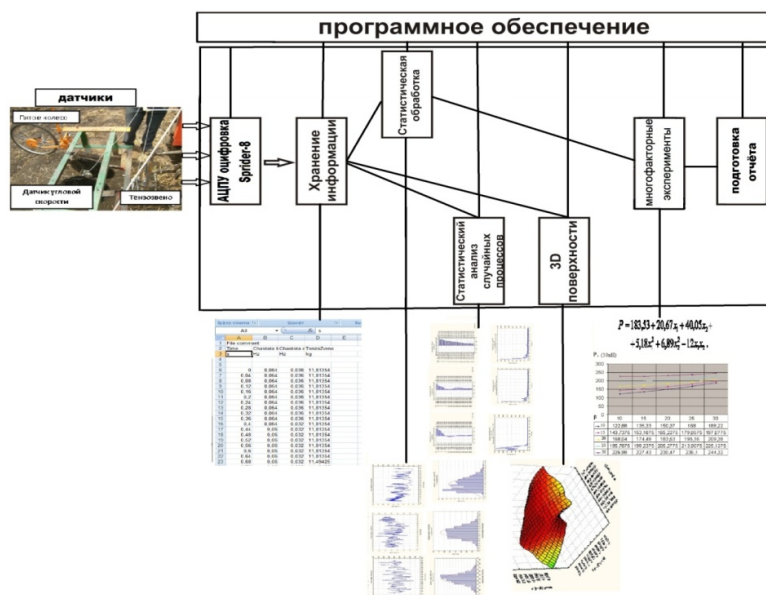


Рис 5. Этапы интеллектуализации виртуального прибора с обработки полученных в результате экспериментов данных

Висновки. В даний час можна виділити наступні основні положення концепції створення віртуальних систем вимірювання:

- створення вимірювального інструмента професійного рівня, конкурентоспроможного та придатного до серійного випуску;
- максимальне використання апаратних засобів комп'ютера;
- пошук можливостей реалізації нових, або модернізації відомих методів вимірювань і підходів до структурної організації;
- оптимізація схемотехнічних рішень на основі використання новітньої електронної бази;
- застосування засобів програмованої логіки для реалізації цифрових схем;
- максимальна програмованість всіх вузлів апаратної частини;
- широке використання коштів автоматичною регулювання та калібрування;
- скорочення аналогових засобів обробки, застосування «цифрових датчиків»;
- енергозбереження, боротьба з перешкодами;
- використання комп'ютерного моделювання на всіх стадіях розробки;
- застосування новітніх засобів і технологій програмування;
- пріоритетність інтелектуального наповнення програми;
- тривала ергономічна опрацювання програмного забезпечення.

Список літератури

1. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем. – Искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 312с.
2. Соболев И. М. Численные методы Монте-Карло. – М.: Наука, 1973. – 312 с.
3. Хэдми А. Таха. Введение в исследование операций, 6-ое издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 912 с.
4. Бусленко Н. П. Метод статистического моделирования. – М.: Статистика, 1970. – 125 с.
5. Ковалюк Т. В. Основы програмування. – К.: Видавнична група ВНУ, 2005. – 384 с.

В статье рассмотрены этапы развития измерительных приборов для проведения экспериментальных исследований и обработки экспериментальных данных. Сформулированы основные положения концепции создания виртуальных систем измерения

The article describes the stages of development of instrumentation for research and treatment eksperimentalnih eksperimentalnih dannyah. The basic principles of the concept of virtual measurement systems