

## ЯКІСНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОЛИВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Дюжаєв В.П., к.т.н.,  
 Вершков О.О., к.т.н.,  
 Антонова Г.В., інженер  
 Таврійський державний агротехнологічний університет  
 м. Мелітополь, Україна

**Summary:** the problem in the development of methods of identification of nonlinear stochastic oscillatory systems based on the results of an experimental study of the plowing under normal operation and testing of this technique on the example of the plowing.

**Keywords:** soil cultivation, vibration, nonlinear oscillation, identification.

Якісна ідентифікація - рішення задачі перевірки або розрізнення гіпотез щодо виду системи і діючих в них збурень виконується на підставі статистичного аналізу процесів в системі і використовується для складання математичної моделі динамічної системи робочий орган на пружній підвісці - ґрунт.

М.Ф. Діментберг [1] пропонує наступні критерії розпізнавання: - критерії  $V$ , засновані на аналізі щільності ймовірності  $P(V)$  квадрата амплітуди спостережуваного процесу, причому  $V_0$  - функція  $P(V)$  є монотонно спадною при всіх  $V > 0$ ;  $V_1$  - функція  $P(V)$  є зростаючою хоча б в межах одного інтервалу піввісь  $V > 0$ .

При цьому розглядаємо такі типи коливальних систем:

- 1- автоколивальна система, в якій за відсутності зовнішніх збурень можливі стійкі періодичні коливання,
- 2- система з випадковим зовнішнім збудженням, яка не містить ніяких інших джерел коливань,
- 3- система з випадковим параметричних збудженням.

Таблиця 1

### Критерії розпізнавання

Гіпотеза	Альтернатива		
	1	2	3
1	-	$V_1$	$V_1$
2	$V_0$	-	$V$
3	$V_0$	$V$	-

Отже, для побудови математичної моделі коливального процесу методом ідентифікації необхідно:

- § записати реалізації вихідного процесу - тягового опору робочого органу  $P(t)$  в умовах нормального функціонування;

§ обробити отриману інформацію на ЕОМ, отримавши в результаті статистичну характеристику процесів - щільність ймовірності квадрата амплітуди  $P(V)$ ;

§ відповідно до критерію розпізнавання (табл. 1) визначити до якого з наведених типів коливальних систем відноситься досліджуваний процес.

Розглянемо корпус плуга як динамічну систему, на вхід якої поступають випадкові збурення, що обумовлено опором ґрунту. Результатом цієї дії є реакція системи у вигляді тягового опору [2]. Записані синхронно реалізації опору ґрунту і тягового опору робочого органу оброблені на ЕОМ. В результаті визначена щільність вірогідності квадрату амплітуди  $W(V_i)$ . Перевіряємо гіпотезу 2 проти альтернативи 1, визначаємо, удає процес  $x(t)$  чисто вимушені коливання системи, чи її автоколивання, що збуджені випадковою дією. У якості ознаки, по якій відрізняємо системи цих типів, використовуємо різницю у щільності вірогідності квадрату амплітуди процесу  $x(t)$ , яка визначається експоненціальною залежністю:

$$W(V_i) = \frac{1}{2\sigma^2} \exp\left\{-\frac{V_i}{2\sigma^2}\right\} \quad (1)$$

де  $\sigma^2$  - дисперсія процесу,

$V_i = A_i^2$  - квадрат амплітуди процесу  $x(t)$ .

Необхідною та достатньою умовою відсутності автоколивань у системі є властивість убування знайденої із експерименту функції  $W(V_i)$ , виконання цієї умови каже про це, що процес  $x(t)$  викликано винятково дією випадкових збурень.

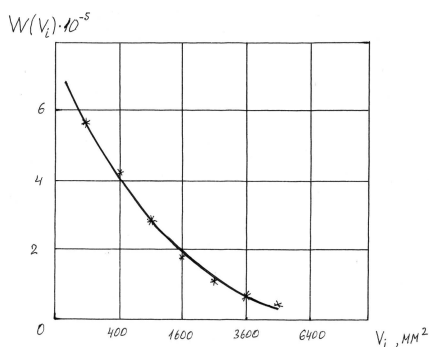


Рис. 1. Графік щільності вірогідності квадрату амплітуди  $W(V_i)$  тягового опору корпусу плуга.

Результати якісної ідентифікації дають достатню вірогідність вважати, що, постільки щільність вірогідності квадрату амплітуди процесу є функція, яка монотонно убуває, коливальна система відноситься до систем з випадковим зовнішнім збуренням.

**Висновки.** Визначено, що коливальну систему корпус плуга на пружній підвісці можливо віднести до систем з випадковим зовнішнім збуренням.

Наведену методику запропоновано до використання при дослідженні любых конструкцій ґрунтообробних знарядь.

### **Список літератури**

1. Диментберг М.Ф. Нелинейные стохастические задачи механических колебаний // М.Ф.Диментберг – М.: Наука, - 1980. – 368 с.
2. Дюжаев В.П. Механика взаимодействия рабочих органов на упругой подвеске с почвой // В. Дюжаев, И. Шевченко, А. Кушнарьев, С.Кушнарьев - Научно-технический журнал «Техника АПК». - 2008. - №8. - С.22-25.

УДК 004.421

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ СТАНДАРТІВ КВАЛІФІКАЦІЇ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН**

Єремєєв В.С., д.т.н.,  
Брянцев О.А., інж.,  
Хромаков О.Л., студент магістратури  
*Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького, м Мелітополь, Україна*

**Summary:** *a program has been developed to conduct a comparative analysis of the qualification levels of educational standards in various European countries. The program allows determining the quantitative measure for each skill level on the basis of expert assessments.*

**Keywords:** *bologna process, education standard, information system, program.*

Поява інформаційних технологій уможливила широке використання комп'ютерних програм у освіті. Покращення якості освіти є одним з провідних завдань, які постають перед освітянами у різних країнах світу. Розвиток вищої освіти в Європі багато в чому визначається Болонськими угодами, які формують рівні кваліфікації освіти в Європейських країнах [1]. Проте, аналіз цих рівнів засвідчує, що стандарти різних країн дещо відрізняються один від одного. Наприклад, якщо Європейський стандарт EQF складається з восьми рівнів, то Національні рамки кваліфікації України NQFU, прийняті в 2011 р, містять десять рівнів з нумерацією від 0 до 9. У роботі [3] запропонована математична модель для визначення кількісної міри освітніх рівнів кваліфікації. Створення програмного засобу на основі цієї моделі дозволяє значною мірою формалізувати процедуру порівняння різних стандартів освіти. Пропоноване дослідження присвячено розробці інформаційної системи, яка забезпечує проведення порівняльного аналізу рівнів кваліфікації освіти для різних країн. Для розробки програми була