



## ЛІТЕРАТУРА

1. Derbaba V.A. Evaluation of the adequacy of the statistical simulation modeling method while investigating the components presorting processes / В.А. Дербабa, В.В. Зіль, С.Т. Пацера // Науковий вісник Національного гірничого університету – Д.: НГУ, 2014. – № 5 (143). – С.45–50. Режим доступу: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84914695179&partnerID=MN8TOARS>

2. Пацера С.Т. Алгоритм имитационно-статистического моделирования случайных погрешностей измерения и контроля толщины зубьев и его программная реализация в Ni LabVIEW / С.Т. Пацера, В.І. Корсун, В.А. Дербабa, П.А. Ружин // Системи обробки інформації. «Метрологія, інформаційно-вимірвальні технології та системи» №6(143) – Харків. – 2016. – С. 116–119. Режим доступу: <http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/16731>

УДК 53.088:519.85:004.94

### ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ПІДПРОГРАМИ У СЕРЕДОВИЩІ NI LabVIEW

**В.В. Журба<sup>1</sup>, В.А. Дербабa<sup>2</sup>, С.Т. Пацера<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>магістрант групи 131м-17-1, e-mail: [vad.zhurba2010@gmail.com](mailto:vad.zhurba2010@gmail.com)

<sup>2</sup>кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування і матеріалознавства, e-mail: [5762634@gmail.com](mailto:5762634@gmail.com)

<sup>3</sup>кандидат технічних наук, професор кафедри технології машинобудування і матеріалознавства, e-mail: [sergiy.patsera@ukr.net](mailto:sergiy.patsera@ukr.net)

<sup>1,2,3</sup>Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна

**Анотація.** Розглянуті послідовність та особливості створення підпрограми імітаційно-статистичного моделювання контрольно-вимірвальних процедур. Показано етапи використання створеної підпрограми для побудови графіків залежностей кількості неправильно забракованих та неправильно прийнятих деталей від граничної випадкової похибки вимірального засобу.

*Ключові слова:* моделювання, вимірювання, випадкова похибка, ризики виробника та споживача.

### FEATURES OF CREATION AND USE OF SUB-PROGRAMS IN THE ENVIRONMENT NI LabVIEW

**Vadim Zhurba<sup>1</sup>, Vitalii Derbaba<sup>2</sup>, Sergii Patsera<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Student, National Mining University, Dnipro, Ukraine, e-mail: [vad.zhurba2010@gmail.com](mailto:vad.zhurba2010@gmail.com)

<sup>2</sup>Ph.D., associate Professor of Technology engineering and materials science Department, National Mining University, Dnipro, Ukraine, e-mail: [derbaba.v.a@nmu.one](mailto:derbaba.v.a@nmu.one)

<sup>3</sup>Ph.D., Professor of Technology engineering and materials science Department, National Mining University, Dnipro, Ukraine, e-mail: [sergiy.patsera@ukr.net](mailto:sergiy.patsera@ukr.net)



**Abstract.** The sequence and peculiarities of creating a subroutine for simulation and statistical modelling of control and measuring procedures are considered. The stages of using the created subroutine for plotting the dependencies of the number of incorrectly rejected and incorrectly taken details from the marginal random error of the measuring instrument are shown.

*Keywords: modeling, measurement, random error, manufacturer and consumer risks.*

**Вступ.** Дослідження контрольно-вимірювальних процедур стосовно геометричних параметрів евольвентного зубчастого вінця наведено в роботі [1,2]. В роботі [3] імітаційно-статистичне моделювання здійснено в середовищі NI LabVIEW, що істотно скоротило тривалість розрахунків, забезпечило наочність проведених аналізів при порівнянні альтернативних засобів вимірювання геометричних параметрів деталі.

**Ціль роботи.** Але у вказаних роботах залишилися не виявлені послідовність та особливості створення в середовищі NI LabVIEW підпрограми імітаційно-статистичного моделювання контрольно-вимірювальних процедур для побудови графіків залежностей кількості неправильно забракованих та неправильно прийнятих деталей від граничної випадкової похибки вимірювального засобу. Подолання цього недоліку є ціллю представленої роботи.

**Матеріал і результати досліджень.** Для перетворення у підпрограму розробленого заздалегідь віртуального приладу імітаційно-статистичного моделювання (далі позначено як ВП ІСМ) необхідно виконати наступні дії.

Крок 1. Налаштувати область полів введення / виведення даних. Для цього, натиснувши правою кнопкою миші на панелі сполучення (рис. 1), вибрати команду *Patterns*.



Рисунок 1 – Панель сполучення (*Connector*) та іконка

Відкривається масив можливих варіантів сукупності полів введення / виведення даних (рис.2).

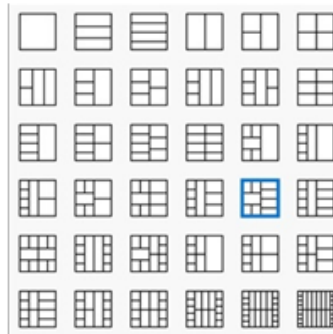


Рисунок 2 – Шаблони варіантів полів введення / виведення даних

Вибираємо такий варіант (виділено), що має достатню кількість полів (п'ять входів та чотири виходи).

Панель сполучення (*Connector*) - це набір полів, що відповідають елементам введення / виведення даних цього ВП ІСМ. Область полів введення / виведення даних дозволяє використовувати ВП як підпрограму. ВП отримує дані через поля введення даних і передає їх на блок-діаграму через елементи управління фронтальної панелі.

Крок 2. Ідентифікація полів введення / виведення даних. Кожне з полів панелі сполучення умовно нумеруємо та призначаємо відповідні параметри введення / виведення даних для ВП ІСМ (рис.3).

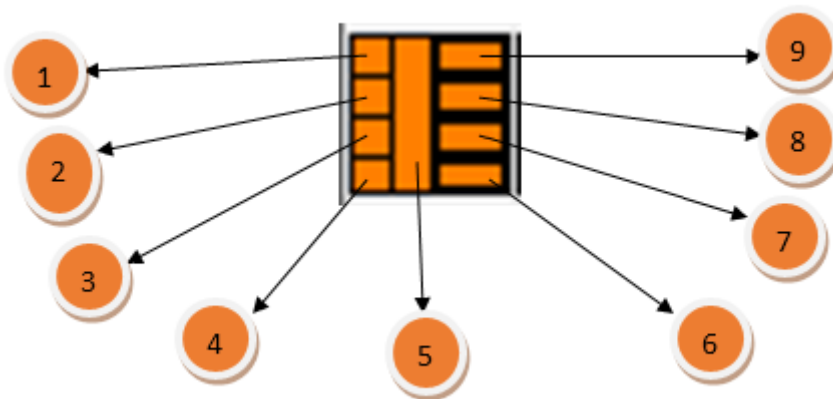


Рисунок 3 – Умовна нумерація полів введення / виведення даних:  
1 – обсяг вибірки; 2 – допуск товщини зубця; 3 – коефіцієнт точності технології; 4 – найменше відхилення товщини зубця; 5 – гранична похибка приладу; 6 – 9 кількість неправильно забракованих (НЗ), правильно забракованих (ПЗ), неправильно прийнятих (НП), правильно прийнятих зубців (НП)

Затим виділяємо поле 1 (при цьому курсор набуває вигляду катушки) та наводимо курсор на поле "обсяг вибірки" фронтальної панелі ВП ІСМ (при

цьому змінюється колір поля). Така процедура повторюється для всіх параметрів введення / виведення.

Крок 3. Зберігаємо файл ВП ІСМ звичайним способом.

Крок 4. Створюємо новий файл, що буде призначений для автоматизованої побудови графіків залежностей НЗ, ПЗ, НП, ПП від  $\Delta$  – граничної випадкової похибки вимірювального засобу (Присвоюємо файлу ім'я (наприклад, ВП ІСМ Г). Відкриваємо блок-діаграму і розміщуємо підпрограму (*sub VI*). Для цього треба натиснути кнопку *Select a VI* на палітрі *Functions*, вибрати попередній файл ВП ІСМ, який потрібно використати у якості *sub VI*, двічі натиснути мишкою (рис.4). На полі блок-діаграми розміщується іконка *sub VI*, що має входи 1-4 та виходи 6-9. Вхід 6 призначений для програмування значень граничної випадкової похибки вимірювального засобу  $\Delta$ .

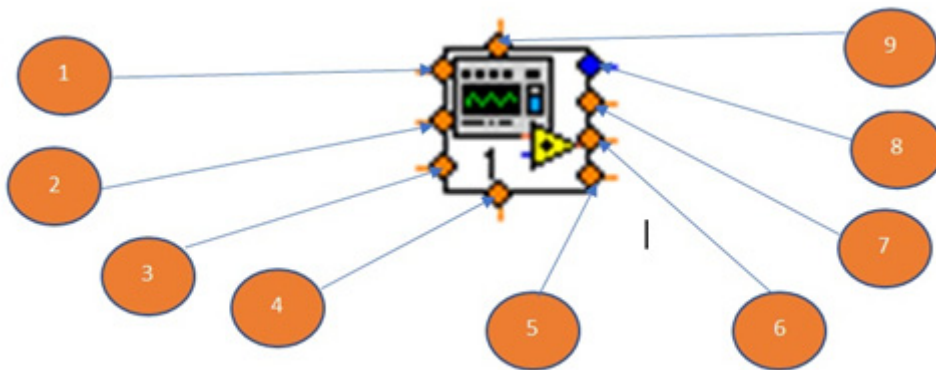


Рисунок 4 – Іконка *sub VI* та її входи-виходи

Крок 5. Наповнюємо блок-діаграму елементами контролю та індикації так, як показано на рис. 5.

Крок 6. Модифікуємо лічильник циклів "i" та з'єднуємо його з відповідним контактом іконки *sub VI*. При роботі програми ВП ІСМ Г лічильник циклів формує масив похибок вимірювального засобу з подальшим його відображенням на графіку по вісі абсцис.

Крок 7. Для виводу графіків залежностей НЗ, ПЗ, НП, ПП від  $\Delta$  – граничної випадкової похибки вимірювального засобу використовуємо функцію *Waveform Graph*. Вказана функція визивається на фронтальній панелі з одночасним відтворенням на блоці діаграм (рис. 5).

Крок 8. Запускаємо програму. Одержані графіки показані на рис. 6.

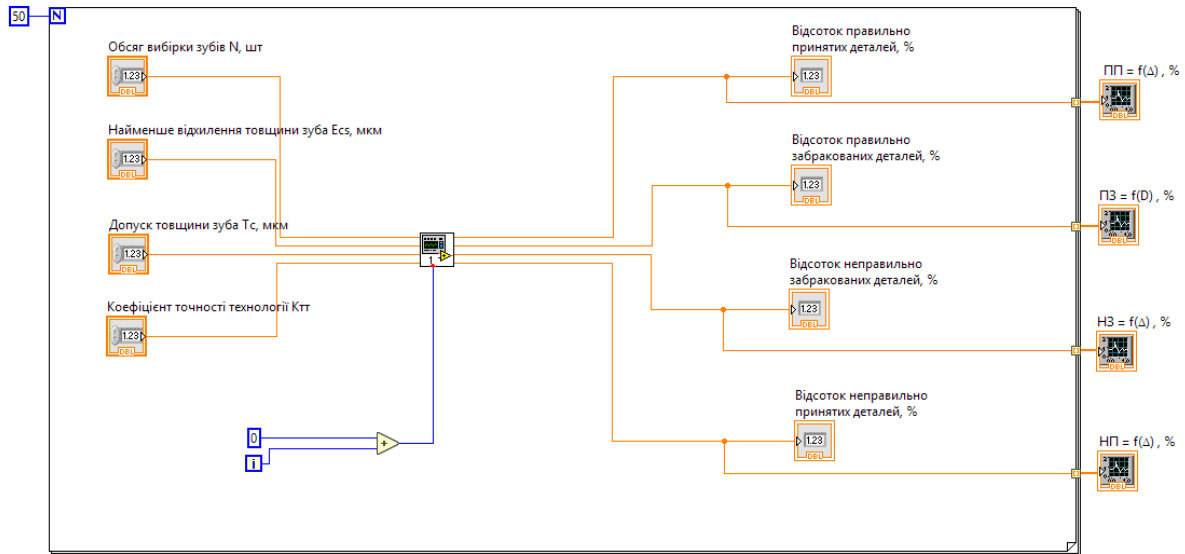


Рисунок 5 – Блок-діаграма файлу ВП ІСМ Г (в центрі діаграми розташована іконка *sub VI*)

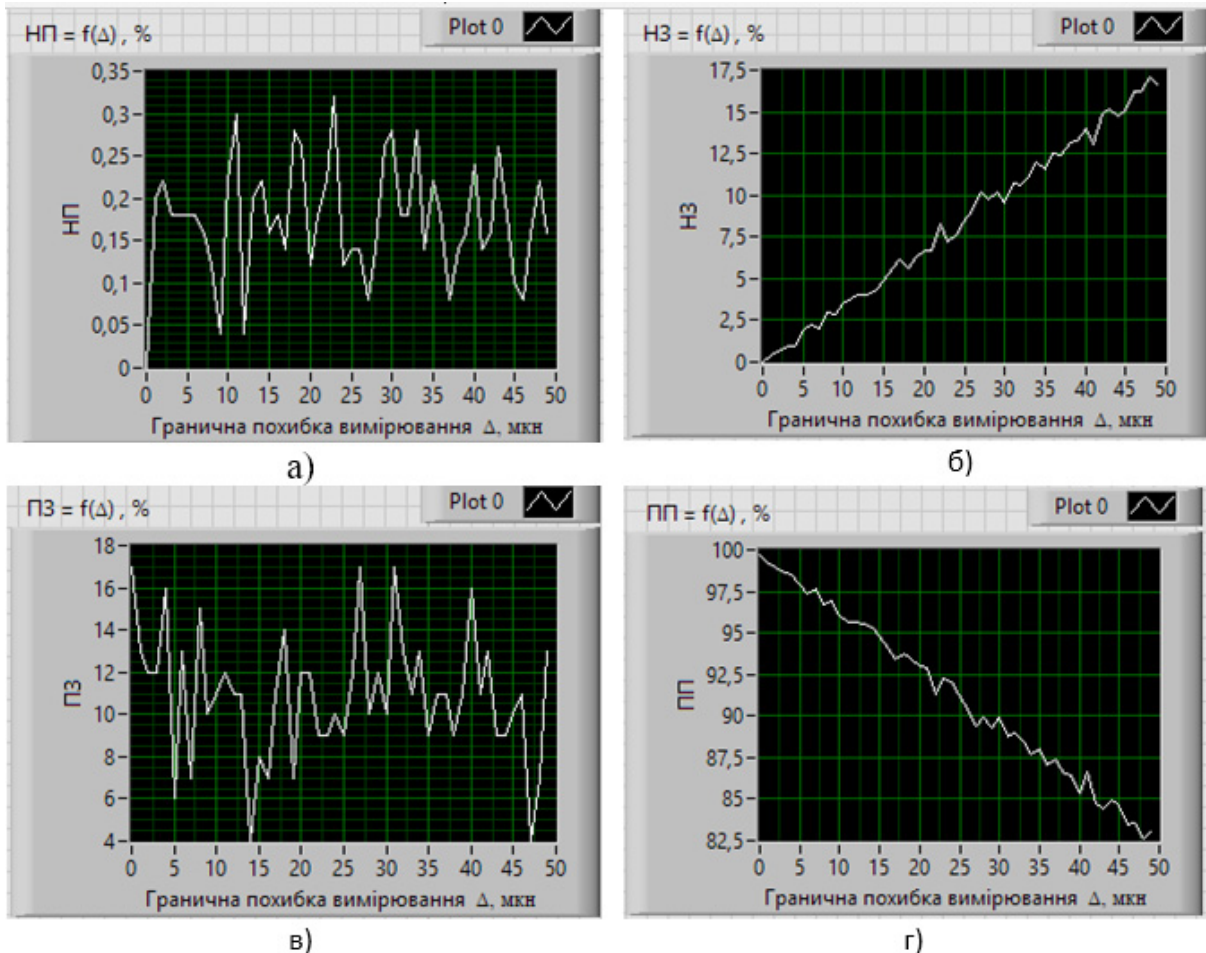


Рисунок 6 – Графіки залежностей, що побудовані за допомогою розробленої підпрограми у середовищі Ni LabVIEW для відсотків:

а) – НП б) – НЗ

в) – ПЗ г) – ПП

**Висновок.** Використання в середовищі Ni LabVIEW підпрограм та циклової структури істотно скорочує тривалість розрахунків та побудови графіків досліджуваних процесів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дербаба В.А. Моделирование влияния погрешностей измерения общих нормалей зубьев на показатели разбраковки / В.А. Дербаба. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков. – 2013. – 6/4(66). – С.48–52. Режим доступа: <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/18935/17117>
2. Derbaba V.A. Evaluation of the adequacy of the statistical simulation modeling method while investigating the components presorting processes / В.А. Дербаба, В.В. Зіль, С.Т. Пацера // Науковий вісник Національного гірничого університету – Д.: НГУ, 2014. – № 5 (143). – С.45–50. Режим доступа: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84914695179&partnerID=MN8TOARS>
3. Пацера С.Т. Алгоритм имитационно-статистического моделирования случайных погрешностей измерения и контроля толщины зубьев и его программная реализация в Ni LabVIEW / С.Т. Пацера, В.І. Корсун, В.А. Дербаба, П.А. Ружин // Системи обробки інформації. «Метрологія, інформаційно-вимірювальні технології та системи» №6(143) – Харків. – 2016. – С. 116–119 (входить до наукометричних баз даних).

УДК 378:512:004

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

**О.Е. Корнійчук**

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра загальнотехнічних та природничих дисциплін, Житомирський агротехнічний коледж, м. Житомир, Україна, e-mail: [elena.k.02@i.ua](mailto:elena.k.02@i.ua)

**Анотація.** У статті проведено дослідження і аналіз механічної системи, яка описує вільні загасаючі коливання, складається з тіла, пружини й амортизатора та не піддається впливу зовнішніх сил. Модель побудовано на основі теорії диференціальних рівнянь з використанням комп'ютерної графічної інтерпретації розв'язку.

*Ключові слова:* загасаючі коливання, диференціальне рівняння, амплітуда, амортизатор.

## STUDY OF DIFFERENTIAL MODELS OF MECHANICAL SYSTEMS

**Olena Korniiichuk**

Ph.D., Associate Professor, Department of General Technical and Natural Sciences, Zhytomyr Agro-technical College, Zhytomyr, Ukraine, e-mail: [elena.k.02@i.ua](mailto:elena.k.02@i.ua)

**Abstract.** The article investigates and analyzes a mechanical system that describes free damped oscillations, consists of a body, a spring, a shock absorber and is not influenced by