



УДК 53.088.22:004.358:519.245

## ПРОГРАМНИЙ КОД У LabVIEW ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ВИПАДКОВИХ ВІДХИЛЕНЬ ДЕТАЛЕЙ

О.І. Глушков<sup>1</sup>, С.В. Клеопа<sup>2</sup>, С.Т. Пацера<sup>3</sup>

<sup>1</sup>магістрант групи 131м-17-1, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна, e-mail: [aleshaglushcow@gmail.com](mailto:aleshaglushcow@gmail.com)

<sup>1</sup>магістрант групи 131м-17-1, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна, e-mail: [sergey.kleopa1418@gmail.com](mailto:sergey.kleopa1418@gmail.com)

<sup>3</sup>кандидат технічних наук, професор кафедри технології машинобудування і матеріалознавства, Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна, e-mail: [sergiy.patsera@ukr.net](mailto:sergiy.patsera@ukr.net)

**Анотація.** Розглянуті особливості створення програм генерації масивів випадкових відхилень розмірів деталей у середовищі NI LabVIEW. Запропоновано два програмних коди для перетворення масивів випадкових чисел в діапазоні від 0 до 1 у масиви відхилень розмірів деталей при заданому класі точності.

*Ключові слова:* випадкове число, генерація, масив, випадкове відхилення, клас точності.

## PROGRAM CODE IN LabVIEW TO GENERATE RANDOM DETAIL DEVIATIONS

Oleksii Hlushcov<sup>1</sup>, Serhii Kleopa<sup>2</sup>, Sergii Patsera<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>student, National Mining University, Dnipro, Ukraine, e-mail: [sergey.kleopa1418@gmail.com](mailto:sergey.kleopa1418@gmail.com)

<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 features of creating programs generate arrays of random deviations of the dimensions of the parts in the environment of NI LabVIEW. Two software codes are proposed for the transformation of random numbers in the range from 0 to 1 in arrays of deviations in the size of parts with a given accuracy class.

*Keywords:* random number, generation, array, random deviation, accuracy class.

**Вступ.** При імітаційно-статистичних дослідженнях контрольно-вимірювальних процедур для різноманітних деталей машин доводиться багаторазово виконувати значний обсяг розрахунків, що повторюються для деталей з різними вимогами до їх точності [1]. Суттєве зменшення часу, що витрачено на вказані дослідження, дає програмна реалізація за допомогою NI LabVIEW [2].

**Ціль роботи.** У вказаних публікаціях залишилися не обговорені уніфіковані програмні коди перетворення масивів випадкових чисел, що



розподілені за рівномірним законом від 0 до 1, у масиви випадкових відхилень геометричних параметрів деталі заданого класу точності. Створення таких програмних кодів є ціллю представленої роботи.

**Суть роботи.** Перш за все треба усвідомити, що задані в креслениках вимоги до точності деталей, можливо поділити на класи:

– деталі класу НГ, у яких поле допуску розташовано вище номінального розміру чи безпосередньо на нульовій лінії схеми поля допуску (НГ означає, що деталь призначена для посадки із натягом) ;

– деталі класу ЗЗ, у яких поле допуску розташовано нижче номінального розміру чи безпосередньо під нульовою лінією схеми поля допуску (ЗЗ означає, що деталь призначена для посадки із зазором).

Тому розроблювані програмні коди будуть дещо відрізнятися одна від одної.

На рис.1 показано розроблений програмний код генератора випадкових відхилень розмірів деталей класу НГ.

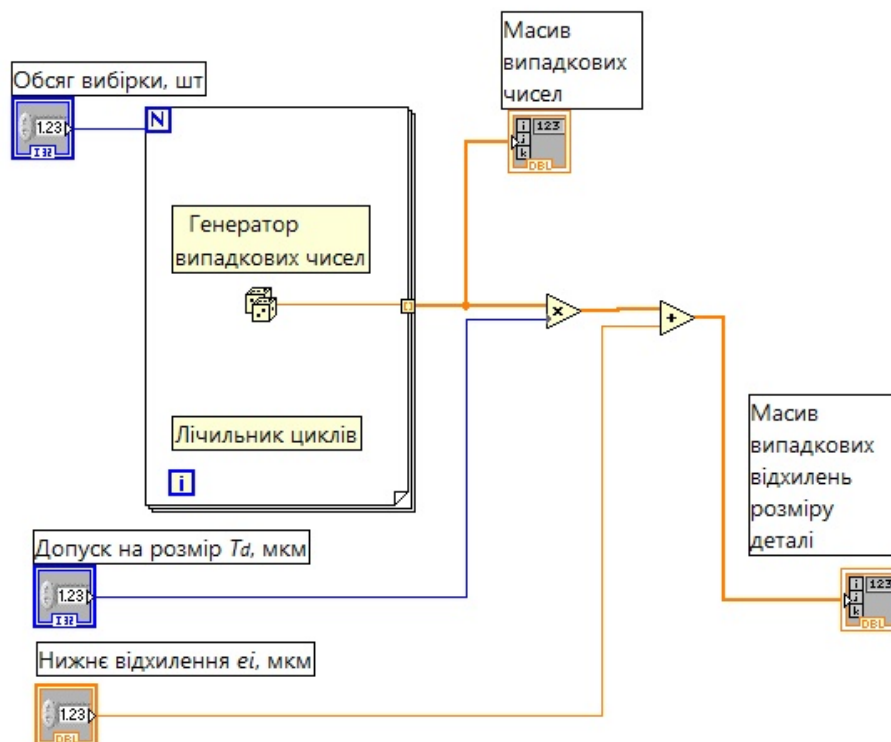


Рисунок 1 – Програмний код генератора випадкових відхилень розмірів деталі класу НГ

Основу цього програмного коду складає встроєна у NI LabVIEW функція *Random Number (0-1)* генератора випадкових чисел від 0 до 1. Вказану функцію розміщено всередині структури *For Loop*, яка запускає цикл, що діє до одержання вибірки випадкових чисел заданого обсягу. На виході

одержуємо масив випадкових чисел від 0 до 1, що розподілені за рівномірним законом (далі цей масив позначимо  $M^1$ ).

Для перетворення одержаного масиву чисел  $M^1$  у масив відхилень розмірів деталей від номіналу треба здійснити дві процедури:

– масштабування шляхом помноження кожного члена масиву  $M^1$  на коефіцієнт, що дорівнює допуску на розмір деталі ( $T_d$ ). Це призводить до одержання нового масиву  $M^2$ , у якого різниця між максимальним членом і мінімальним дорівнює допуску;

– зміщення шляхом додавання до кожного члена масиву  $M^2$  константи, що дорівнює нормованому нижньому відхиленню розміру деталі від номіналу ( $e_i$ ). Це призводить до одержання нового масиву  $M^3$ , що є масивом позитивних випадкових відхилень розмірів деталей від номіналу.

На рис.2 показано розроблений програмний код генератора випадкових відхилень розмірів деталей класу 33.

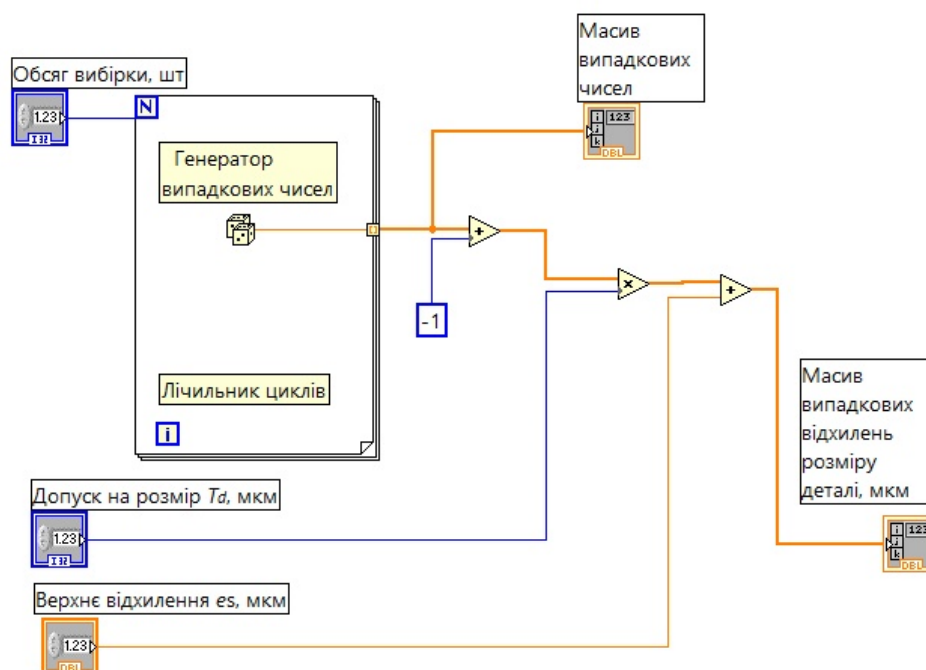


Рисунок 2 – Програмний код генератора випадкових відхилень розмірів деталі класу 33

Від попереднього розроблений програмний код відрізняється тим, що замість двох здійснюється три процедури. Третя процедура передую двом іншим і перетворює позитивні значення випадкових чисел у негативні шляхом помноження на коефіцієнт -1.

Окрім цього процедура зміщення відбувається шляхом додавання до кожного члена масиву  $M_2$  константи, що дорівнює нормованому верхньому

відхиленню розміру деталі від номіналу ( $es$ ) з урахуванням його знаку. Це призводить до одержання нового масиву  $M_3$ , що є масивом від'ємних випадкових відхилень розмірів деталей від номіналу.

На рис.3-4 показано розроблені програмні коди у вигляді підпрограм.



Рисунок 3 – Програмний код у вигляді підпрограми для розмірів деталі класу НГ

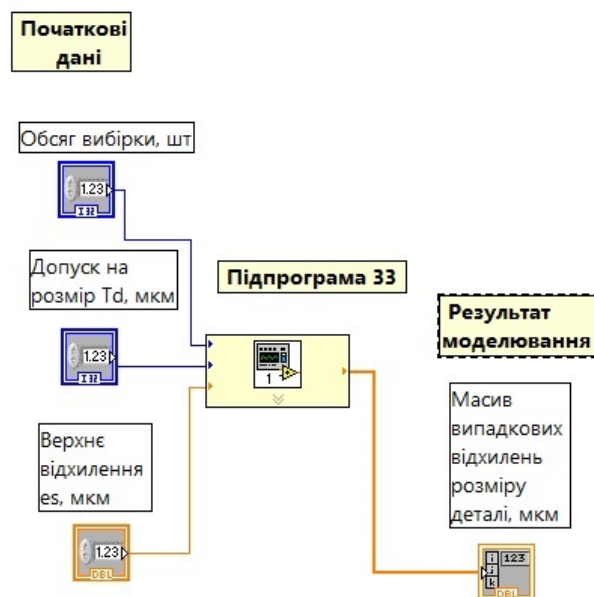


Рисунок 4 – Програмний код у вигляді підпрограми для розмірів деталі класу 33

**Висновок.** Розроблені підпрограми можуть бути використані у програмах вищого порядку, що лежать в основі імітаційно-статистичного моделювання контрольно-вимірювальних процедур.



## 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 вимірвального 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)

