

**Висновки.** Узагальнення і систематизація організаційних ознак інформаційних операцій у СІС і соціальних ботів зокрема, дозволяє автоматизувати процедури раннього виявлення загроз інформаційній безпеці держави у віртуальних спільнотах. Запропонована технологія відрізняється від існуючих підходів до виявлення інформаційних операцій врахуванням функціонування спеціалізованого програмного забезпечення у СІС для впливу на інформаційний простір і акторів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Hanneman R. A. Introduction to social network methods / R. A. Hanneman, M. Riddle. – Riverside, CA: University of California, Riverside, 2005. – 322 p.
2. Грищук Р. В. Основи кібернетичної безпеки : моногр. / Р. В. Грищук, Ю. Г. Даник; за заг. ред. проф. Ю. Г. Даника. – Житомир : ЖНАЕУ, 2016. – 636 с.
3. Грищук Р. В. Технологічні аспекти інформаційного протиборства на сучасному етапі / Р. В. Грищук, І. О. Канкін, В. В. Охрімчук // Захист інформації. – 2015. – Т. 17. – № 1 – С. 80–86.
4. Грищук Р. В. Синергія інформаційних та кібернетичних дій / Р. В. Грищук, Ю. Г. Даник // Труды університету. – 2014. – № 6 (127). – С. 132–143.
5. «Гибридные тролли» Кремля: пропаганда в действии. – Режим доступа: <http://trip-trial.blogspot.com/2016/05/Gibridnye-trolli-Kremlja-propaganda-v-dejstvii.html> (дата обращения: 2.07.2016). – Название с экрана.
6. Барабанов И. Разведка ботом / И. Барабанов, И. Сафронов, Е. Черненко // Газета Комерсантъ. – Режим доступа: <http://kommersant.ru/doc/2009256> (дата обращения: 2.07.2016). – Название с экрана.
7. Черненко Е. Агентство национальной дезинформации США // Газета Комерсантъ. – Режим доступа: <http://kommersant.ru/doc/2009289> (дата обращения: 2.07.2016). – Название с экрана.
8. William H. DuBay. The Principles of Readability Impact Information / William H. DuBay. – Costa Mesa, California, 2004. – 73 p.

УДК 53.088.22:004.942:621.7.08:621.833

## МЕТОДИКА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ВІМІРЮВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ДЛЯ ТОВЩИНИ ШЛІЦІВ

**А.С. Пугач<sup>1</sup>, С.Т. Пацера<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>магістр групи 131м-16-1, Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна, e-mail: [andr.serg.pugach@yandex.ru](mailto:andr.serg.pugach@yandex.ru)

<sup>2</sup>кандидат технічних наук, професор кафедри технології гірничого машинобудування, Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», м. Дніпро, Україна, e-mail: [sergei.patsera@yandex.ua](mailto:sergei.patsera@yandex.ua)

**Анотація.** Розроблено алгоритм і виконана програмна реалізація в Microsoft Excel визначення залежності впливу граничного інтервалу випадкових похибок вимірювання товщини шліців на відсоток неправильно забракованих елементів.

*Ключові слова:* вимірювання, похибка, модель, шліці, товщина шліця.

## THE COMPUTER MODELING METHOD OF CONTROL AND MEASURING OPERATIONS FOR THE THICKNESS SLOTS

A. Puhach<sup>1</sup>, S. Patsera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>student, National mining university, Dnipro, Ukraine, e-mail: [andr.serg.pugach@yandex.ru](mailto:andr.serg.pugach@yandex.ru)

<sup>2</sup>Ph.D., Professor of technology of mining machinery, National mining University, Dnipro, Ukraine, e-mail: [sergei.patsera@yandex.ua](mailto:sergei.patsera@yandex.ua)

**Abstract.** An algorithm is developed and executed software implementation in Microsoft Excel determine the dependence of the impact limit of the interval of random errors of measurement of the thickness of the slots on the percentage of incorrectly rejected items.

*Keywords:* measurement, error, model, slots, slots thickness.

**Вступ.** Похибка вимірювання товщини шліців призводить до прийняття частини продукції, яка визнається відповідною заданому допуску, хоча дійсні відхилення виходять за його межі. Аналогічно відбувається помилкове визнання деякої кількості деталей бракованими, дійсні розміри яких знаходяться в межах поля допуску, але при цьому близькі до граничних відхилень.

Для розрахунку частки неправильно забракованих і неправильно прийнятих деталей запропоновано алгоритм моделювання і здійснена його реалізація в програмі Microsoft Excel.

Актуальною є проблема визначення допустимого рівня інструментальних похибок вимірювання нормованих геометричних параметрів шліцьових валів.

В літературі [1] розглянуто методичний підхід для визначення закономірностей впливу інструментальних похибок вимірювання евольвентних шліцьових валів на відсоток неправильно забракованих деталей при пасивному контролі. Але не розглянуто методики комп'ютерного експерименту. В роботі [2] наведено загальний підхід до імітаційно-статистичного моделювання.

**Ціль роботи.** Здійснення комп'ютерного моделювання процесів вимірювання та контролю з подальшими розрахунками відсотків неправильно забракованих, чи неправильно прийнятих шліцьових валів.

**Матеріал і результати досліджень.** В якості контрольованого розміру вибрано відхилення товщини шліця евольвентного профілю, найменше значення якого є показником, що визначає гарантований бічний зазор і вид спряження.

При подальшому розгляді методики прийнято, що шліцевий вал має такі конструктивні параметри:

- модуль  $m=1\text{мм}$ ;
- ділительний діаметр  $d=18\text{мм}$ ;
- число шліців  $z=18\text{шт}$ ;
- номінальна товщина шліця по дузі  $S=2,09\text{мм}$ ;
- ступінь точності  $9h$ .

Схема допуску на товщину шліця показана на рисунку 1.

Структуру алгоритму моделі контрольовано-вимірювальної системи та позначення блоків будемо розглядати так, як показано на рисунку 2:

$T_1$  – відхилення при нульовій похибці вимірювання;

$K_1$  – імітація процедури контролю за умови відсутності похибок вимірювання;

$K_2$  – бал придатності деталі;

$M_1$  – моделювання інструментальних похибок вимірювання;

$M$  – моделювання результату вимірювання;

$K_3$  – бал придатності за умови наявності похибок вимірювань;

$K_4$  – імітація процедури контролю з урахуванням результату вимірювання;

ПЗ, НЗ, ПП, НП – сортування шліцевих валів по групам правильно забракованих, неправильно забракованих, правильно прийнятих та неправильно прийнятих валів.

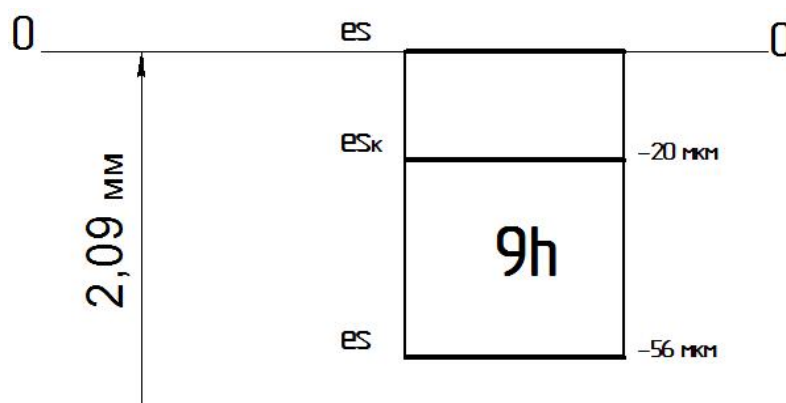


Рисунок 1 – Допуски на товщину шліця

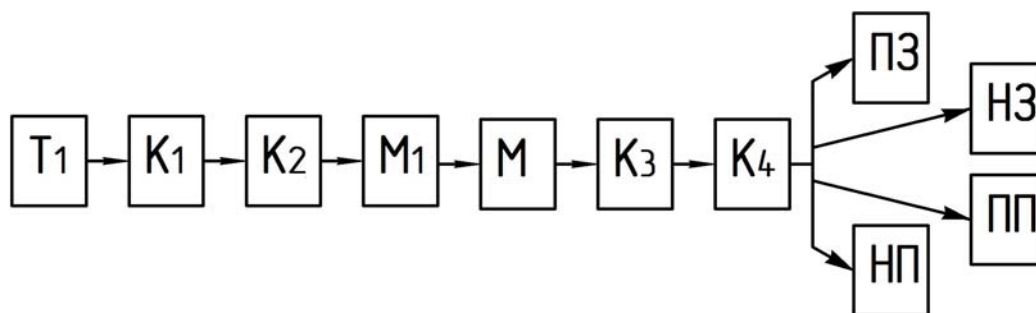


Рисунок 2 – Структура імітаційно-статистичної моделі вимірювання та контролю товщини шліця

Комп'ютерне моделювання здійснено у середовищі Microsoft Excel.

За допомогою електронної таблиці моделюються результати вимірювання і контролю деталей, а також результати сортування.

Моделювання виконано (див. табл.1) на прикладі конкретного валу з евольвентними шліцями.

У рядках таблиці імітуються події - результати вимірювання та контролю деталей, а в стовпцях відображаються результати статистичного моделювання.

Дані в стовпцях 1 і 2 відповідають блоку Т1, в якому реалізовано моделювання відхилення при нульовій похибці вимірювання шліцьового валу при відсутності похибок вимірювання.

Обсяг вибірки для моделювання становив 4986 шт., що забезпечило довірчий інтервал 0,1% при довірчій ймовірності 0,95.

У стовпці 3, який відповідає блоку К1, проводилася оцінка придатності шліців за двоохбальною шкалою: придатним деталям присвоювався бал  $\beta_i = \langle 1 \rangle$ , а бракованим – відповідно бал  $\beta_i = \langle 0 \rangle$ . Для комп'ютерного заповнення колонки 2 використовувалася логічна формула:

$$IF(e_{itr} \leq e_s; e_{itr} \geq e_i; 1; 0),$$

де  $e_{itr}$  - «Істинне» значення відхилення (за умови нульової похибки вимірювання). Сума балів (4751) в стовпці 4 (див.табл.2) відображає частку (45,8%) придатних деталей для обраної точності технологічного процесу.

У стовпці 4, який відповідає блоку К2, проводилася оцінка придатності шліцьових валів за двоохбальною шкалою: придатним деталям присвоювався бал  $\beta_i = \langle 1 \rangle$  а бракованим – відповідно бал  $\beta_i = \langle 0 \rangle$ .

Стовпець 5 відповідає блоку М<sub>1</sub> – моделювання випадкової інструментальної похибки вимірювання.

Стовпець 6 відповідає блоку М – результату вимірювання.

Таблиця 1 – Фрагмент електронної таблиці моделювання

Номер зубців при вимірюванні	Відхилення при нульовій похибці вимірювання, мкм (Т1)	Бал придатності зубців (К1)	Бал придатності деталі (К2)	Випадкова інструментальна похибка вимірювання, мкм (М1)	Результат вимірювання, мкм (М)	Бал придатності після вимірювань (К3)	Бал придатності деталі (К4)	Сортування зубців по придатності				Сортування валів по придатності			
								Правильно прийняті	Неправильно прийняті	Правильно забраковані	Неправильно забраковані	Правильно прийняті	Неправильно прийняті	Правильно забраковані	Неправильно забраковані
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-23,6	1	1	23,3	-0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	-39,9	1		22,4	-17,5	0		0	0	0					
3	-40,1	1		46,8	6,7	0		0	0	0					
4	-41,6	1		-25,5	-67,1	0		0	0	0					
5	-23,8	1		39,7	15,8	0		0	0	0					
6	-54,1	1		-3,4	-57,5	0		0	0	0					
7	-43,6	1		27,2	-16,4	0		0	0	0					
8	-20,9	1		5,9	-15,0	0		0	0	0					
9	-40,3	1		-16,8	-57,2	0		0	0	0					
10	-29,6	1		-13,7	-43,3	1		1	0	0	0				
11	-27,1	1		-1,3	-28,4	1		1	0	0	0				
12	-31,0	1		-32,9	-63,8	0		0	0	0	0				
13	-55,5	1		-18,6	-74,0	0		0	0	0	0				
14	-38,6	1		19,2	-19,3	0		0	0	0	0				
15	-45,3	1		-4,6	-49,9	1		1	0	0	0				
16	-39,4	1		-47,4	-86,8	0		0	0	0	0				
17	-21,3	1		9,9	-11,4	0		0	0	0	0				
18	-34,0	1		43,4	9,4	0		0	0	0	0				
4969	-20,5	1	0	-18,0	-38,5	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
4970	-46,5	1		33,3	-13,2	0		0	0	0					
4971	-30,6	1		-24,7	-55,3	1		1	0	0	0				
4972	-33,4	1		39,3	6,0	0		0	0	0	0				
4973	-24,4	1		-5,3	-29,7	1		1	0	0	0				
4974	-47,3	1		-18,1	-65,4	0		0	0	0	0				
4975	-27,1	1		23,4	-3,7	0		0	0	0	0				
4976	-38,0	1		-49,4	-87,4	0		0	0	0	0				
4977	-31,0	1		-18,4	-49,5	1		1	0	0	0				
4978	-41,4	1		-1,2	-42,6	1		1	0	0	0				
4979	-36,3	1		23,0	-13,3	0		0	0	0	0				
4980	-14,2	0		-45,3	-59,4	0		0	0	0	0				
4981	-43,6	1		0,2	-43,4	1		1	0	0	0				
4982	-18,9	0		29,5	10,6	0		0	0	0	0				
4983	-41,6	1		31,2	-10,4	0		0	0	0	0				
4984	-23,2	1		48,1	24,9	0		0	0	0	0				
4985	-23,9	1		9,4	-14,5	0		0	0	0	0				
4986	-40,1	1		4,7	-35,3	1		1	0	0	0				

Для моделювання похибки вимірювань прийнято рівномірний розподіл. Параметрами розподілу є граничні значення похибки  $\Delta$ . В прикладі розглядається випадок, коли систематичної похибки немає.

В стовпці 8 (блок  $K_4$ ), придатним деталям присвоюється бал  $\beta_\partial = \text{«1»}$ , а непридатним відповідно бал  $\beta_\partial = \text{«0»}$ .

В стовпцях 9-12 проводиться сортування зубців по товщині зубця, а в стовпцях 13-16 проводиться сортування валів по придатності.

Таблиця 2 – Електронна таблиця моделювання процесу вимірювання і контролю шліцьового валу  
(для скорочення обсягу таблиці показані не всі рядки)

Номер зубців при вимірюванні	Відхилення при нульовій похибці вимірювання, мкм (Т1)	Бал придатності зубців (K1)	Бал придатності деталі (K2)	Випадкова інструментальна похибка вимірювання, мкм (M1)	Результат вимірювання, мкм (M)	Бал придатності після вимірювань (K3)	Бал придатності деталі (K4)	Сортування зубців по придатності				Сортування валів по придатності			
								Правильно прийняті	Неправильно прийняті	Правильно забраковані	Неправильно забраковані	Правильно прийняті	Неправильно прийняті	Правильно забраковані	Неправильно забраковані
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4986	-38,1	4751	127	-0,2	-38,3	1815	0	1722	93	142	3029	0	0	150	127
Результат, %		95,3	45,8			36,4	0	34,5	1,87	2,8	60,8	0	0	54,2	45,8

На рисунку 3 показано результати комп'ютерного експерименту при різних граничних значеннях випадкової похибки  $\Delta$  вимірювального приладу.

З графіка видно, що граничне значення інструментальної випадкової похибки вимірювання істотно впливає на відсоток неправильно забракованих деталей.

**Висновок.** Проведені дослідження показали, що похибки вимірювання значно впливають на результати контролю. Встановлено також, що використання блочної структурної моделі дозволило включити додатково блок моделювання придатності деталі.

Розроблена структура імітаційно-статистичної моделі системи для оцінки впливу інструментальної випадкової похибки вимірювання на результати сортування при контролі геометричних параметрів евольвентних шліцьових валів.

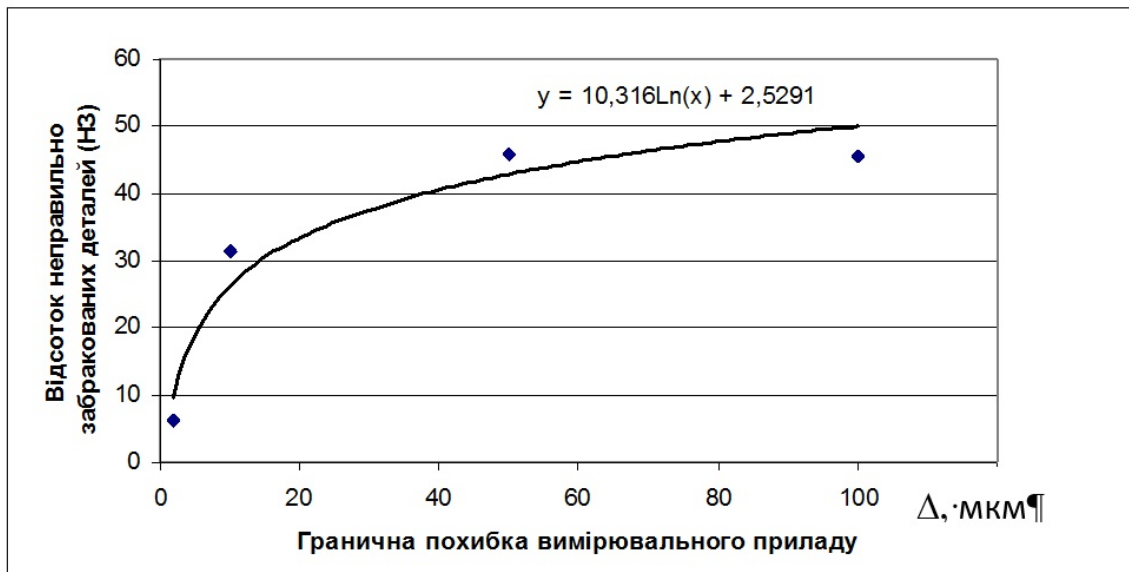


Рисунок 3 – Залежність відсотка неправильно забракованих валів (НЗ) від граничної випадкової помилки вимірювання

### ЛІТЕРАТУРА

1. Пугач А.С. Алгоритм моделювання випадкових похибок вимірювання товщини шліців при пасивному контролі / А.С. Пугач, С.Т. Пацера // Четверта всеукраїнська науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих вчених. «Молодь: наука та інновації» / М-во освіти і науки України ; Нац. гірн. ун-т. – Д., 2016. – Т.3. – С. 3.10-3.11.
2. Derbaba V.A. Evaluation of the adequacy of the statistical simulation modeling method while investigating the components presorting processes / V.A. Derbaba, V.V. Zil, S.T. Patsera // Scientific bulletin of National Mining University Dnipropetrovsk.. – 2014. – № 5 (143). – P. 45-50.

УДК 004.047

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСЛОЖНЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ

**Л.М. Сарварова**

студент 1-го курса магистратуры кафедры автоматизированной системы обработки информации и управления, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, Российская Федерация, e-mail: [sarvarova\\_leysan@mail.ru](mailto:sarvarova_leysan@mail.ru)

**Аннотация.** В рамках данной выпускной работы бакалавра разрабатывался информационная система прогнозирования осложнения беременности. Инфраструктура работы медицинского учреждения на примере женской консультации была рассмотрена