

УДК 621.952.8

Атаманчук О., Дмитраш О. – ст. гр. МВМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РАДІУСА ТРАНСПОРТНОГО КАНАЛУ І СПОСОБУ БАЗУВАННЯ НА ВІДХИЛЕННЯ ВІД КРУГЛОСТІ ЗГОРТНИХ ВТУЛОК

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Сенік А.А.

Atamanchuk O., Dmytrash O.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EXPERIMENTAL STUDY OF THE INFLUENCE OF THE RADIUS OF THE TRANSPORT CHANNEL AND THE METHOD BASED ON THE DEVIATION FROM THE ROUNDNESS OF THE TURNING BUSHES

Supervisor: Ph.D., art. teacher Senyk A.A.

Ключові слова: згортна втулка, відхилення від круглості, точність форми

Keywords: turning bush, deviation from roundness, shape accuracy

Одним із найважливіших завдань при формуванні згортних втулок є забезпечення максимально можливої точності (відхилень від круглості) на першій операції. Для виконання поставленого завдання формувались вибірки із 10 втулок, які отримували після першої операції згортання при різних радіусах транспортного каналу ($R=100\text{мм}$; 50мм) і різних способах базування: формуюча матриця (ФМ) – без оправки; ФМ – з консольно закріпленою оправкою; ФМ – із оправкою, встановленою на 2-х опорах.

Із отриманих дослідних згортних втулок формували дослідні вибірки обсягом 10 втулок, шліфували торці, які після цього піддавали скануванню. Використавши метод проектування, збільшували у задане число разів, забезпечували необхідну точність вимірювання не менше 5 мкм. Вписували у отримані круглограми прилягаючі кола, які ділили на 24 положення, і у кожному із цих положень визначали EFK_{in} (де in – номер положення). Відхилення від круглості EFK_{in} у кожному положенні усереднювали і отримували усереднені круглограми, одна з яких подана на рисунку 1. Відхилення від круглості на проміжку $[0, 2\pi]$ за усередненими круглограмами згортних втулок апроксимували десятичленим тригонометричним рядом Фур'є і отримували середні значення \overline{EFK} та дисперсії $D(EFK)$. Отримані значення подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Значення характеристик розсіювання відхилень від круглості при різних способах базування та радіусах каналу

Вид базування	Радіус транспортного каналу R , мм	Характеристики розсіювання відхилень від круглості		
		Середні значення \overline{EFK} , мкм	Дисперсія $D(EFK)$, мкм ²	Максим. знач. EFK_{\max} , мкм
ФМ – без оправки	100/50	254/231	92420/76770	1338/1235
ФМ – оправка консольна	100/50	99/79	21680/3683	629/330
ФМ – оправка на двох опорах	100/50	87/58	20240/2041	589/218
На 2-х опорах за тех. проц [1]	50	24	1802	155

Вплив радіуса транспортного каналу R і способу базування на зменшення

характеристик точності форми, а саме: на середнє значення відхилення від круглості EFK , дисперсію $D(EFK)$ і максимальнє значення відхилення від круглості EFK_{max} подано відповідно у таблиці 2 і 3.



Рисунок 1 Усереднена круглограма згортної втулки сформованої при радіусі транспортного каналу $R=50$ мм і способі базування ФМ – оправка на 2-х опорах

Таблиця 2

Значення характеристик EFK в залежності від радіуса транспортного каналу

Спосіб базування	Радіус тран. каналу R , мм	Зменшення характеристик EFK (у рази)		
		\overline{EFK} , мкм	$D(EFK)$, мкм ²	EFK_{max} , мкм
ФМ без оправки	100/50	1,10	1,20	1,08
ФМ – оправка конс.	100/50	1,25	5,88	1,91
ФМ – оправ на 2-х опор.	100/50	1,50	9,91	2,70

Таблиця 3

Значення характеристик розсіювання EFK в залежності від способу базування при постійних радіусах транспортного каналу

Спосіб базування	Радіус тран. каналу R , мм	Зменшення параметрів (у рази)		
		\overline{EFK} , мкм	$D(EFK)$, мкм ²	EFK_{max} , мкм
ФМ без оправки/ ФМ – оправка конс.	100/50	2,56/2,92	4,26/20,84	2,13/3,74
ФМ без оправки/ ФМ – опр. на 2-х опорах	100/50	2,92/3,98	4,57/37,61	2,27/5,66
ФМ – оправ. конс./ФМ – оправ. на 2-х опор.	100/50	1,14/1,36	1,07/1,80	1,07/1,51
ФМ – без оправки – на 2-х опорах за [1]	50	9,62	42,60	8,63
ФМ – оправка конс. – на 2-х опорах за [1]		3,29	4,26	7,97
ФМ – оправка на 2 опорах за [1]		2,40	1,13	1,41

Аналіз отриманих даних показує, що спосіб базування більше впливає на характеристики відхилення від круглості, ніж радіус транспортного каналу. Найбільш ефективним щодо забезпечення точності форми згорнутої втулки за параметром відхилення від круглості EFK виявився технологічний процес формування згортних втулок за запропонованим технологічним процесом [1].

Середні значення відхилень від круглості згортних втулок, сформованих за цим процесом, порівняно із таким же параметром, сформованим на радіусі 50мм і однаковим способом базування, зменшились у 2,4 рази. Дисперсія розсіювання EFK зменшилась у 1,13 разів.

Ефективність запропонованого технологічного процесу формування згортних втулок підтверджено критеріями Стюдента і Фішера.

Перелік посилань:

1. Кривий П.Д. Конструкторсько-технологічне забезпечення підвищеної якості згортних втулок: монографія / Кривий П.Д., Сенік А.А. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019.–232с.