

Визначення параметрів гвинтових затискних елементів

Проведено теоретичне обґрунтування визначення параметрів гвинтових затискних елементів. Виведені аналітичні залежності для визначення величини осевого зусилля та величини крутного моменту.

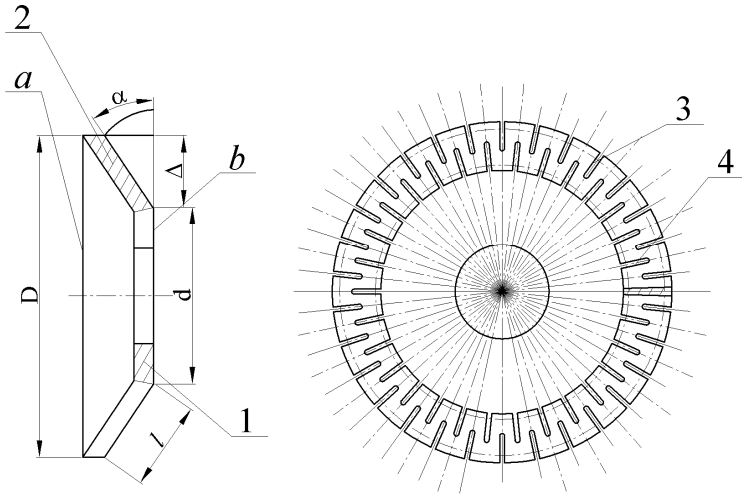
В машинобудуванні питання оброблення деталей типу “втулки” і “вали”, спіраль - є поширеним і має важливе народногосподарське значення. Одним із елементів їх затиску є гвинтова затискна спіраль і тарілчасті шайби, які здійснюють натиск заготовок по внутрішньому так і по зовнішньому діаметрах. Крім цього вони виконують ще одну важливу роль – центрування заготовки, при якому похибка базування є рівною нулю.

Робота виконується згідно з координаційним планом Комітету з питань науки і техніки Міністерства освіти і науки України з розділу “Машинобудування” “Високоєфективні технологічні процеси в машинобудуванні” на 2002-2006 роки.

Гвинтова затискна спіраль (рис 1.) виконана у вигляді гвинта з вертикальною ребровою частиною 1, яка по зовнішньому діаметру сформована у нахилену спіраль 2 з кутом нахилу α до ребрової вертикальної частини 1. Рівномірно по колу зовнішнього діаметру D нахиленої спіралі 2 виконані наскрізні пази 3, довжиною рівною ширині нахиленої частини, і шириною більшою товщини заготовки спіралі.

Крім того аналогічні наскрізні пази 4 виконані на внутрішній гвинтовій вертикальній ребровій частині спіралі, які розміщені теж рівномірно по колу між зовнішніми наскрізними пазами 3. Довжина пазів 4 рівна ширині гвинтової ребрової частини, а їх ширина більша товщини заготовки.

Причому торцеві площини кінців гвинтової затискної спіралі a і b паралельні між собою і перпендикулярні до її осі.



Р

ис. 1. Гвинтова затискна спіраль

Величина збільшення діаметра гвинтової затискної спіралі при її деформуванні у вертикальне положення за допомогою сили Q через прижим 5 визначається з залежності: $\Delta = l \sin^2 \alpha$, де l – ширина нахиленої частини спіралі, α - кут нахилу нахиленої частини спіралі.

Для збільшення площі контакту затискної спіралі з заготовкою 4 (рис 2), яку необхідно затиснути доцільно використовувати гофровану нахилену спіраль.

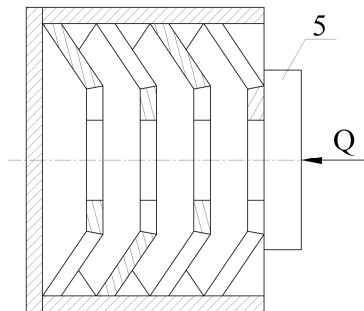


Рис. 2. Взаємодія гвинтової затискної спіралі з заготовкою

Гвинтова затискна спіраль встановлюється в отвір заготовки 4 і через прижим 5 стискується силою Q . При вирівнюванні нахиленої частини спіралі 2 заготовка 4 буде затиснута і при цьому будуть

виконані необхідні механічні операції. Після закінчення оброблення прижим знімається, під дією сили пружності гвинтова затискна спіраль займає своє попереднє положення і готову заготовку знімають і встановлюють іншу.

До переваг запропонованої гвинтової затискної спіралі відноситься підвищення затискної сили і розширені технологічні можливості.

Крім цього тарілчасті пружини в порівнянні з кулачковими не пошкоджують поверхонь заготовок і місця їх закріплення при високій точності центрування.

Однак тарілчасті пружини мають свої недоліки. До яких відносять низький коефіцієнт використання матеріалу при їх виготовленні, який становить 0,5...0,6 велике осьове зусилля затиску.

Цих недоліків позбавлені гвинтові затискні елементи типу "тарілчастих пружин". Вони за аналогією з тарілчастими пружинами можуть бути як вузько так і широкополосними.

Вузькополосні гвинтові затискні елементи доцільно виготовляти шириною 6...12 мм, а широкополосні – 14...18мм. Матеріал – сталь65, або інші пружинні сталі, товщиною заготовки 0,5...1,5 мм. Ширина пазів по зовнішньому і внутрішньому діаметрах є більшою товщини заготовки 1,5...3мм, а їх довжина є рівною ширині заготовки вертикальної складової для внутрішніх пазів і відповідно ширині заготовки нахиленої частини для зовнішніх.

Якщо при закріпленні заготовки цанговими патронами остання може мати відхилення 0,1...0,25 мм, то діапазон затиску гвинтовими затискними елементами є, в залежності від їх діаметра в 10...18 разів більшим.

Розрахунок величини осьового зусилля Q для стискування однієї шайби забезпечує необхідний крутний момент T , величину якого можна визначити з залежності:

$Q = K \frac{T_{кр}}{R \cdot f} \operatorname{tg}(\beta - 2);$	(1)
--	-----

де R – радіус установочної поверхні, мм;

α – кут прогину шайби у вільному стані ,град;

$f = 0,1$ - коефіцієнт тертя між установочної поверхнею шайби і заготовкою;

$K = 1,3$ - коефіцієнт запасу.

Тарілчасті вузькополосні шайби створюють крутний момент в межах 12...3600 кг·мм, який передає одна шайба, а широкополосні – 3100...17300 кг·мм, при відповідних осьових силах 13...47 кг – вузькополосних і 25-660 кг – широкополосних.

Гвинтові затискні елементи здатні збільшити величину цього моменту в 1,2...1,8 рази.

При цьому його величина буде рівною

$$T_K = K \cdot T ; \quad (2)$$

де K – коефіцієнт підсилення величини крутного моменту гвинтової затискної спіралі. $K=1,2...1,8$ – в залежності від конструктивних і технологічних параметрів.

$$\Delta = l - \frac{(D-d)}{2} ; \quad (3)$$

де l – ширина нахиленої частини спіралі, мм;
 D – зовнішній діаметр шайби;

$$l = \frac{(D-d)}{2 \cos \beta} ; \quad (4)$$

При розрахунку встановлено, що величина збільшення радіуса спіралі, при її деформації у вертикальне положення визначають з залежності (3) і показано в таблиці 1.

Таблиця 1– рекомендовані розміри тарілчастих шайб

№ опер	d	D	β	α°	a	К-ть прорізів	l	b	2Δ	
1	4	18	9	30	1,0	12	7,08	7	1,6	
2	7	22					7,59	7,5	0,18	
3	10	27					8,60	8,5	0,34	
4	10	32	10	20	1,5	18	11,17	11	0,34	
5	15	37					11,17	11	0,34	
6	20	42					11,17	11	0,34	
7	25	47		15	2	24	11,17	11	0,34	
8	30	52					11,17	11	0,34	
9	35	57					11,17	11	0,34	
10	40	62					11,17	11	0,34	
11	45	67					11,17	11	0,34	
12	50	70					12	30	11,17	10
13	46	75		12	12	2	30	14,82	14,5	0,64
14	50	80						15,33	15	0,66
15	55	85						15,33	15	0,66
16	60	90	15,33		15	0,66				
17	65	95	15,33		15	0,66				
18	70	100	10		3,0	36	15,33	15	0,66	
19	75	105					15,33	15	0,66	

20	80	110	15			15,33	15	0,66
21	85	120				18.11	17.5	1.23
22	90	130				20.7	20	1.41
23	95	140				23.3	22.5	1.58
24	100	150				25.88	25	1.76

Висновки

1. До переваг запропонованої гвинтової затискної спіралі відноситься підвищення затискної сили і розширені технологічні можливості.

2. Виведені аналітичні залежності для визначення крутного моменту гвинтової затискної спіралі і технологічного обладнання, забезпечують ресурсоощадні технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кузнецов Ю.Н., Кухарец А.В. Новые зажимные механизмы станков-автоматов. - К.: Техніка, 1979. - 151 с.
2. Радчик А.С., Буртковский И.И. Пружины и рессоры. - К.: Техника, 1973. - 136 с.

ЛЯШУК Олег Леонтієвич– к.т.н., доцент Тернопільського державного технічного університету імені І.Пулюя.

Наукові інтереси: технологія машинобудування

Ляшук О.Л., Дзюра В.О

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВИНТОВЫХ ЗАЖИМНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Приведено теоретическое обоснование определения параметров винтовых зажимных элементов. Выведены аналитические зависимости для определения величины осевого усилия и величины крутящего момента.

Lyashuk O.L., Dzyura V.O

GROUND OF PARAMETERS OF SPIRAL CLAMPING ELEMENTS

Theoretical ground of determination of parameters of spiral clamping elements is conducted. Shown analytical dependences out for determination of size of axial effort and size of toque moment.