

Державне підприємство
«Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

ДП НАЕК "ЕНЕРГОАТОМ"
ФОНД
НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ
«ЕНЕРГОАТОМ»**

Управління закупівлями продукції
**КІЛЬЦЯ ПРУЖИННІ УПОРНІ ПЛОСКІ ЗОВНІШНІ ЕКСЦЕНТРИЧНІ І
КАНАВКИ ДЛЯ НИХ**
Конструкція та розміри
СОУ НАЕК 224:2021

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: відокремлений підрозділ «КБ «Атомприлад» ДП «НАЕК «Енергоатом»

2 РОЗРОБНИКИ: О. Цибровський, Г. Назарчук

3 ЗАТВЕРДЖЕНО: наказ ДП «НАЕК «Енергоатом» від 15.11.2021 № 01-1045-н

4 ДАТА ВВЕДЕННЯ В ДПО: 24.11.2021

5 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

6 ПЕРЕВІРКА: 24.11.2026

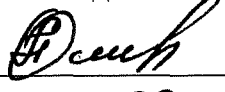
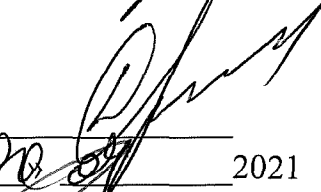
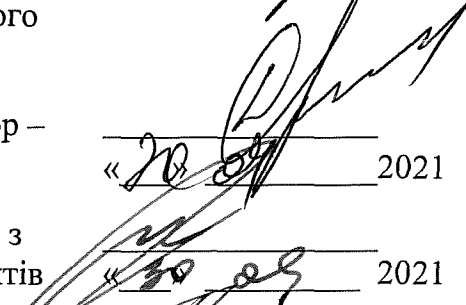
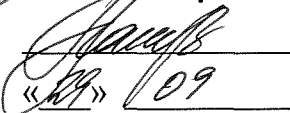
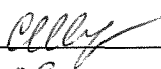
7 КОД КНДК: 5.10.10.

8 ПІДРОЗДІЛ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ВЕДЕННЯ НД: технічний відділ ВП «КБ «Атомприлад»

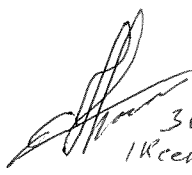
9 МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОРИГІНАЛУ НД: відділ стандартизації департаменту з управління документацією та стандартизації дирекції з якості та управління

АРКУШ ПОГОДЖЕННЯ СОУ НАЕК 224:2021



Управління закупівлями продукції. Кільця пружинні упорні плоскі зовнішні ексцентричні і канавки для них. Конструкція та розміри

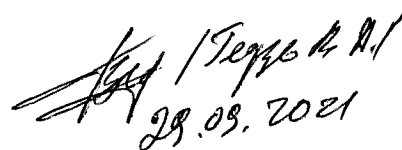
Тимчасово виконуючий обов'язки першого віце- президента – технічного директора	 «30» 09 2021	О. Остаповець
Генеральний інспектор – директор з безпеки	 «20» 09 2021	Д. Білей
Виконавчий директор з виробництва та ремонтів	 «30» 09 2021	Ю. Шейко
Директор з якості та управління	 «29» 09 2021	Ю. Гашева
Начальник відділу стандартизації ДУДС ДЯУ	 «28» 09 2021	С. Широкова

ВП ЗАЕС	лист від 29.12.2020 № 63-86.1/28116
ВП РАЕС	лист від 09.12.2020 № 18678/161
ВП ЮУАЕС	лист від 18.12.2020 № 16/21202
ВП ХАЕС	лист від 17.12.2020 № 44-14-2254/12989
ВП АЕМ	лист від 16.12.2020 № 7136/09


30.09.21
/Кравченко Д.В./

Д.Кр / Кравченко Д.В./


29.09.2021

ЗМІСТ

1	Сфера застосування	1
2	Нормативні посилання	1
3	Позначки та скорочення	2
4	Загальні положення	2
5	Конструкція та розміри	3
6	Технічні вимоги	9
	Додаток А. Теоретична маса	11
	Додаток Б. Бібліографія	12
	Аркуш реєстрації змін	13

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ
«ЕНЕРГОАТОМ»**

Управління закупівлями продукції

**КІЛЬЦЯ ПРУЖИННІ УПОРНІ ПЛОСКІ ЗОВНІШНІ ЕКСЦЕНТРИЧНІ І
КАНАВКИ ДЛЯ НИХ**

Конструкція та розміри

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на кільця пружинні упорні плоскі зовнішні ексцентричні класів точності А, В і С і канавки для них, призначені для закріплення від осьового зсуву підшипників кочення та інших деталей на валах діаметром від 4 мм до 200 мм.

1.2 Вимоги цього стандарту обов'язкові для персоналу підрозділів Компанії, які здійснюють:

- ремонт обладнання АЕС;
- проектування обладнання АЕС;
- виготовлення обладнання для АЕС;
- закупівлю обладнання для АЕС;
- експлуатацію елементів обладнання для АЕС.

1.3 Вимоги цього стандарту є обов'язковими для включення їх до тендерної документації та/або договору з підрядними організаціями, які виготовляють, постачають деталі або здійснюють ремонт обладнання АЕС.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Нижче наведено документи, на які в стандарті є посилання.

Якщо документ, зазначений в цьому розділі, змінений (замінений) або його дію скасовано (без заміни на інший), то до моменту внесення змін до СОУ НАЕК 224 необхідно користуватися зміненим (заміненим) документом або положення СОУ НАЕК 224 застосовувати без урахування вимог документа, дія якого скасовано.

ГОСТ 2283-79 «Лента холоднокатаная из инструментальной и пружинной стали. Технические условия»

ДСТУ 8429:2015 «Прокат із ресорно-пружинної вуглецевої та легованої сталі. Технічні умови»

ДСТУ EN ISO 1101:2018 «Технічні вимоги до геометричних характеристик продукції (GPS). Визначення геометричних допусків. Допуски форми, орієнтації, розташування та биття»

ДСТУ ISO 286-1:2002 «Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок (ISO 286-1:1988, IDT)»

ДСТУ ISO 2768-1:2001 «Основні допуски. Частина 1. Допуски на лінійні та кутові розміри без спеціального позначення допусків (ISO 2768-1:1989, IDT)»

ДСТУ ISO 2768-2:2001 «Основні допуски. Частина 2. Допуски геометричні для елементів без спеціального позначення допусків (ISO 2768-2:1989, IDT)»

3 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

АЕС	– атомна електрична станція
ДП «НАЕК «Енергоатом» або Компанія	– державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Цей стандарт розроблено на основі ДСТУ ГОСТ 13942 [1].

4.2 Кільця повинні виконуватися за документацією виробника, розробленою відповідно до вимог цього стандарту. Документація виробника повинна бути затверджена у встановленому порядку.

Таблиця 1

Розміри у міліметрах

Умовний діаметр кільця (діаметр вала) d	Кільце												Канавка				Допустиме осьове навантаження, кН			
	d ₂		d ₃	d ₄	s	b	a, не більше	l	r ₂ , не більше	r ₁	D, не менше	e	d ₁		m Н13	h, не менше				
	Номін.	Гран. відх.											Номін.	Гран. відх.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
4	3,5	+0,075 -0,15	4,96	1	0,4	0,9	2,2	-	-	1,6	8,8	0,17	3,6	-0,075	0,5	0,6	0,60			
5	4,5		6,16		0,6	1,1	2,5				10,7	0,27	4,6		0,7		0,75			
6	5,4		7,34		1,15	0,7	1,3				2,7	12,2	0,33		5,6		0,8	0,90		
7	6,4	+0,09 -0,18	8,54	1,2	0,8	1,4	3,1	-	-	2,0	13,8	0,33	6,6	-0,09	0,9	0,75	1,06			
8	7,2		9,3		1,5	3,2	15,2				0,45		7,5		1,52					
9	8,2		10,6		1,7	16,4	8,5				1,68									
10	9,2	+0,15 -0,30	11,8	1,5	1,0	1,8	3,3	2,0	-	1,5	17,6	0,5	9,5	-0,09	1,2	0,75	1,96			
11	10,2	12,8	10,5	2,77																
12	11,0	13,6	11,3	3,39																
13	11,9	+0,18 -0,36	14,7	1,7	2,0	3,4	2,0	-	2,0	-	20,8	0,6	12,2	-0,11	1,2	1,2	3,96			
14	12,9		15,9			2,1					3,5		22,0				13,2	4,27		
15	13,8		17,0			2,2					3,6		23,2				14,1	5,13		
16	14,7		17,9	1,2	2,2	3,0	1,0	2,5	-	2,5	-	24,4	0,7	15,0	-0,11	1,4	1,5	6,08		
17	15,7		19,1									2,3		3,8				25,6	16,0	6,47
18	16,5		19,9									2,4		3,9				26,8	16,8	8,15
19	17,5		+0,21 -0,42	21,1	2,0	1,2	2,5	3,0	-	3,0	-	27,8	0,8	17,8	-0,21	1,4	1,8	8,66		
20	18,2			21,8								2,6		4,0				29,0	18,6	10,6
22	20,2	24,2		2,8								4,2		31,4				20,6	11,7	

Продовження таблиці 1

Умовний діаметр кільця (діаметр вала) d	Кільце												Канавка				Допустиме осьове навантаження, кН
	d ₂		d ₃	d ₄	s	b	a, не більше	l	r ₂ , не більше	r ₁	D, не менше	e	d ₁		m Н13	h, не менше	
	Номін.	Гран. відх.											Номін.	Гран. відх.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23	21,1	+0,21 -0,42	25,3	2,0	1,2	2,9	4,3	3,0	1,0	3,0	32,4	0,8	21,5	-0,21	1,4	2,3	12,7
24	22,1		26,3			3,0	4,4				33,8	0,9	22,5				13,7
25	23,1		27,3			3,1	4,5				34,8		23,5				14,2
26	24,0		30,2			3,2	4,7				36,0	1,0	24,5				14,9
28	25,8		31,6			3,4	4,8				38,4		26,5				16,0
29	26,8		32,8			3,5	5,0				39,6		27,5				16,7
30	27,8		34,5			3,6	5,2				41,0		28,5				17,1
32	29,5		+0,25 -0,50			36,8	2,5				1,7	3,8	5,4				5,0
34	31,4	37,6		3,9	5,6	45,8		32,0	22,3								
35	32,2	38,6		4,0	5,7	47,2		1,2	33,0	26,7							
36	33,0	39,8		4,1	5,8	48,2			34,0	27,4							
37	34,0	40,6		4,2	5,8	49,2		1,4	35,0	28,2							
38	35,0	42,5		4,4	6,0	50,6			36,0	29,0							
40	36,5	44,7		4,5	6,5	53,0			37,5	39,0							
42	38,5	48,1		4,7	6,7	56,0			39,5	40,0							
45	41,5	49,3		4,8	6,8	59,4			42,5	42,9							
46	42,5	51,7		5,0	6,9	61,4			43,5	43,9							
48	44,5				62,8	45,5	45,7										

Продовження таблиці 1

Умовний діаметр кільця (діаметр вала) d	Кільце												Канавка				Допустиме осьове навантаження, кН	
	d ₂		d ₃	d ₄	s	b	а, не більше	l	r ₂ , не більше	r ₁	D, не менше	e	d ₁		m Н13	h, не менше		
	Номін.	Гран. відх.											Номін.	Гран. відх.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
50	45,8	+0,39 -0,78	53,0	2,5	2,0	5,1	6,9	5,0	2,0	4,0	64,8	1,5	47,0	-0,25	2,2	4,5	57,0	
52	47,8		55,2			5,2	7,0				67,0		51,0				49,0	59,4
54	49,8		57,4			5,3	7,0				68,0		52,0				61,7	
55	50,8	+0,46 -0,92	58,6			5,4	7,2	70,4			53,0		62,9					
56	51,8		59,8			5,5	7,3	71,6			55,0		64,0					
58	53,8		61,6			5,6	7,3	73,6			57,0		66,4					
60	55,8		64,0			5,8	7,4	75,8			59,0		68,8					
62	57,8		66,4			6,0	7,5	78,0			62,0		71,1					
65	60,8		70,0			6,3	7,8	81,6			65,0		74,7					
68	63,6		73,2			6,5	8,0	85,0			67,0		78,2					
70	65,6		75,4	6,6	8,1	87,2	69,0	80,6										
72	67,6		77,8	6,8	8,2	89,4	72,0	82,9										
75	70,6		80,6	7,0	8,4	92,8	75,0	86,4										
78	73,5	84,1	7,3	8,6	96,2	78,5	90,0											
80	75,0	85,8	7,4	8,6	98,2	81,5	107											
82	77,0	88,2	7,6	8,7	101,0	81,5	109											
85	79,5	91,1	91,1	3,5	7,8	8,7	104,0	81,5	-0,35	5,3	114							

Продовження таблиці 1

Умовний діаметр кільця (діаметр вала) d	Кільце												Канавка				Допустиме осьове навантаження, кН
	d ₂		d ₃	d ₄	s	b	а, не більше	l	r ₂ , не більше	r ₁	D, не менше	e	d ₁		m Н13	h, не менше	
	Номін.	Гран. відх.											Номін.	Гран. відх.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
88	82,5	+0,54 -1,08	94,5	3,5	3,0	8,0	8,8	6,0	2,0	4,0	107,0	2,0	84,5	-0,35	3,4	5,3	118
90	84,5		96,5			8,2					109,0	86,5	121				
92	86,5		98,7			8,3					110,0	88,5	124				
95	89,5		102,3			8,6	9,4				91,5	128					
98	92,5		105,9			8,9	9,5				94,5	132					
100	94,5		108,1			9,0	9,6				96,5	135					
102	95,0		108,2			9,1	9,7				97,0	195					
105	98,0		111,6			9,3	9,9				100,0	204					
108	101,0		114,8			9,4	10,0				103,0	207					
110	103,0		117,2			9,6	10,1				105,0	211					
112	105,0	119,4	9,7	10,2	107,0	215											
115	108,0	122,6	9,8	10,6	110,0	221											
120	113,0	128,4	10,2	11,0	115,0	223											
125	118,0	133,2	10,4	11,4	120,0	240											
130	122,5	+0,63 -1,26	138,3	4,0	3,0	10,7	11,6	8,0	3,0	5,0	149,0	2,8	120,0	-0,63	3,4	7,5	250
135	127,5		143,9			11,0	11,8				125,0		260				
140	132,5		149,3			11,2	12,0				130,0		270				
145	137,5		154,9			11,5	12,2				135,0		270				
						11,5	12,2				140,0		280				

Кінець таблиці 1

Умовний діаметр кільця (діаметр вала) d	Кільце												Канавка				Допустиме осьове навантаження, кН	
	d ₂		d ₃	d ₄	s	b	a, не більше	l	r ₂ , не більше	r ₁	D, не менше	e	d ₁		m Н13	h, не менше		
	Номін.	Гран. відх.											Номін.	Гран. відх.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
150	142,5	+0,63 -1,26	160,5	4,0	3,0	11,8	13,0	8,0	3,0	5,0	177,0	3,1	2,8	145,0	-0,63	3,4	7,5	289
155	147,5		165,3			12,0					182,0		299					
160	152,5		170,7			12,2					188,0		308					
165	157,0		175,8			12,5	193,0				318							
170	162,0		181,6			-	-				-		197,0	165,0				328
175	167,0	186,6	202,0						170,0	338								
180	172,0	192,8	208,0						175,0	347								
185	177,0	197,8	213,0						180,0	358								
190	182,0	+0,72	203,8			-	-		-	219,0	185,0		368					
200	192,0	-1,44	213,8							229,0	195,0		-0,72	387				

Примітка 1. Розміри d₃, b, l і r₁ допускається коригувати при виготовленні кільця.

Примітка 2. Осьове навантаження визначене для умов:

- робочі кромки кільця гострі;
- кути біля основи і зовнішня кромка без заокруглення або фаски;
- закріплююча деталь встановлена на валу без зазору;
- поверхня закріплюваної деталі, що прилягає до кільця, не має заокруглення або фаски;
- межа міцності матеріалу валу не менше 300 Н/мм².

Приклад умовного позначення кільця пружинного упорного плоского зовнішнього ексцентричного класу точності А з умовним діаметром 30 мм, виготовленого зі сталі 65Г без покриття:

Кільце А30 СОУ НАЕК 224:2021

Те ж класу точності В, зі сталі марки 60С2А с кадмієвим покриттям товщиною 6 мкм, хроматованим:

Кільце В30.60С2А.Кд6.хр СОУ НАЕК 224:2021

5.3 Теоретична маса кілець наведена в додатку А.

6 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

6.1 Кільця повинні виготовлятися з ресорно-пружинної сталі марки 65Г за ДСТУ 8429.

Сортамент сталі - холоднокатана стрічка за ГОСТ 2283-79.

Допускається застосовувати для виготовлення кілець інші марки пружинних сталей і інший сортамент.

6.2 Твердість HRC₃ кілець повинна відповідати значенням, наведеним в таблиці 2.

Таблиця 2

Умовний діаметр кілець, мм	Твердість HRC ₃ кілець
До 38 включ.	47 - 52
Понад 38 до 200 включ.	44 - 49
Понад 200	41 - 46

6.3 Пружинні властивості кілець повинні забезпечувати можливість багаторазового встановлення кілець в канавку. Після триразового розведення кілець для установки в канавку їх робочий діаметр повинен бути в межах допуску.

Примітка 1. У кілець малих діаметрів дотримання встановлених вище вимог забезпечується, якщо робочий діаметр кілець виконаний ближче до мінімального значення.

Примітка 2. Повторна установка кілець можлива, якщо кільця, витягнуті з канавки, відповідають вимогам цього стандарту.

6.4 Допуски розмірів, форми та розташування поверхонь кілець повинні відповідати зазначеним в таблиці 3.

Таблиця 3

Найменування розміру або допуску	Поля допусків за ДСТУ ISO 286-1 або ступені точності за ДСТУ EN ISO 1101		
	А	В	С
Товщина	h11	h12	h13
Допуск площинності	11	12	13
Допуск перпендикулярності циліндричної поверхні робочого діаметра до опорної бічної поверхні кільця при товщині:			
$s \leq 1$	10	11	
$1 \leq s \leq 2$	12	13	
$s > 2$	14	15	

6.5 Допуск паралельності бічних опорних поверхонь дорівнює половині допуску товщини кільця.

6.6 Граничні відхилення розмірів до 1 мм призначаються такі ж, як і для розмірів від 1 до 3 мм.

6.7 Незазначені граничні відхилення розмірів кілець – H14, h4, \pm IT14/2 за ДСТУ ISO 2768-1.

6.8 Незазначені допуски форми та розташування поверхонь – за ДСТУ ISO 2768-2.

6.9 Радіальний зазор між кільцем і канавкою допускається не більше ніж в двох місцях по колу і не повинен бути більше половини допуску на діаметр канавки.

6.10 На поверхні кілець не допускаються тріщини, задирки, забоїни, вм'ятини, окалина.

6.11 Робочі крайки кілець (крайки, що входять до канавки) повинні бути гострими. Решта крайок повинні бути притуплені.

6.12 Допускається притуплення робочих крайок округленням або фаскою, що не перевищує значень наведених в таблиці 4.

Таблиця 4

Умовний діаметр кілець, мм	Округлення або фаска, не більше, мм
Від 12 до 40 включ.	0,1
Понад 40 до 100 включ.	0,2
Понад 100	0,4

6.13 У основи канавки кути повинні бути гострими. Допускаються незначні заокруглення або притуплення кутів, що не перешкоджають щільному приляганню кільця до бічної опорної поверхні канавки. При необхідності допускається застосовувати нестандартні канавки для установки стандартних пружинних кілець, в цьому випадку слід враховувати можливе зниження допустимого осьового навантаження.

6.14 Шорсткість поверхні кілець і канавок повинна відповідати значенням, наведеним у таблиці 5.

Таблиця 5

Найменування поверхні	Значення параметра шорсткості для класів точності, мкм	
	A	B, C
Бічна опорна поверхня кільця	0,8	3,2
Циліндрична поверхня робочого діаметра кільця	1,6	6,3
Решта поверхонь кільця	6,3	12,5
Бічна поверхня канавки	3,2	
Циліндрична та конічна поверхня канавки	6,3	

6.15 На вимогу споживача кільця повинні виготовлятися з покриттями у відповідності до діючих нормативних документів.

ДОДАТОК А
(довідковий)

ТЕОРЕТИЧНА МАСА

Таблиця А.1 – Теоретична (приблизна) маса сталевих кілець

Умовний діаметр кільця, мм	Теоретична маса 1000 кілець, кг	Умовний діаметр кільця, мм	Теоретична маса 1000 кілець, кг	Умовний діаметр кільця, мм	Теоретична маса 1000 кілець, кг
4	0,021	35	6,300	90	47,615
5	0,066	36	6,563	92	48,007
6	0,107	37	6,763	95	49,607
7	0,140	38	6,963	98	50,207
8	0,440	40	7,267	100	50,671
9	0,460	42	7,564	102	55,071
10	0,490	45	8,067	105	66,871
11	0,510	46	8,367	108	68,671
12	0,520	48	8,767	110	70,071
13	0,550	50	12,994	112	71,271
14	0,600	52	13,494	115	73,280
15	0,639	54	13,794	120	76,570
16	1,043	55	14,294	125	79,825
17	1,058	56	14,594	130	92,325
18	1,117	58	15,094	135	95,925
19	1,447	60	15,494	140	101,925
20	1,665	62	15,994	145	103,025
22	1,885	65	20,445	150	106,675
23	2,000	68	25,883	155	110,075
24	2,004	70	26,683	160	113,675
25	2,684	72	27,483	165	117,175
26	2,782	75	28,614	170	120,875
28	2,892	78	31,914	175	124,374
29	2,992	80	34,914	180	127,870
30	3,102	82	36,214	185	131,570
32	3,342	85	37,114	190	134,960
34	3,552	88	38,414	200	142,070

ДОДАТОК Б
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ДСТУ ГОСТ 13942:2008 «Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентрические и канавки для них. Конструкция и размеры»

