

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	<b>4</b>
<b>Калибры нефтяного сортамента</b> .....	<b>5</b>
1. Калибры для треугольной резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним гладких и высаженных....	5
2. Калибры для треугольной резьбы обсадных труб и муфт к ним .....	8
3. Калибры для треугольной резьбы бурильных труб с высаженными концами и муфт к ним.....	10
4. Калибры для замковой резьбы.....	11
5. Калибры для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента .....	14
6. Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой обсадных труб и муфт к ним.....	15
7. Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой насосно-компрессорных труб и муфт к ним.....	17
8. Калибры для соединений бурильных труб со стабилизирующими поясами и замков к ним.....	18
9. Калибры для упорной (BCSG) резьбы обсадных труб и муфт к ним .....	19
10. Калибры для закругленной треугольной резьбы гладких и высаженных насосно-компрессорных труб TBG и UPTBG .....	21
11. Калибры для закругленной треугольной резьбы обсадных труб CSG .....	23
12. Калибры для резьбы трубопроводов LP.....	24
13. Калибры резьбовые для проверки резьбы насосных штанг (Ш).....	28
<b>Калибры нефтяного сортамента – некоторые аспекты применения и проверки</b> .....	<b>30</b>
1. Виды калибров .....	30
2. Припасовка.....	31
3. Контроль калибрами .....	31
4. Калибры, которые мы можем производить только по предоставлению чертежей заказчиком.....	36
5. О важности взаимозависимости калибров в цепочке «контрольный калибр – рабочий калибр – изделие».....	37
6. Аналоги и псевдоаналоги .....	38
7. О Калибровке.....	40
8. Методика калибровки .....	44
<b>Список нормативных документов</b> .....	<b>60</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

### Уважаемые коллеги.

Настоящее издание представляет Вам информацию по калибрам нефтяного сортамента производства ООО «ИТО-Туламаш», г. Тула.

Качество изделий обеспечивается использованием передовых технологий, современного оборудования и гарантируется контролем на каждом этапе производства с последующей окончательной проверкой на высокоточных контрольно-измерительных приборах.

На предприятии внедрена и успешно функционирует система качества Р ИСО 9001. В настоящее время специалистами головного предприятия разработаны и внедрены более ста нормативных документов по системе качества (руководство, стандарты, методические и рабочие инструкции), отражающие этапы жизненного цикла продукции.

В 2000г. проведена сертификация СК в системе «Оборонсертифика», получен сертификат соответствия № 6300.310092/RU (применительно к продукции специального назначения). Качество продукции специального назначения подтверждено в 2001г. Международной ассоциацией качества «СовАсК» сертификатом № SSAQ 007.3.1.0058. Также в 2001г. была проведена сертификация СК при производстве гражданской продукции в системе «СовАсК» - сертификат № SSAQ 000.3.1.0062.

Потребителями продукции являются фирмы и предприятия таких отраслей, как оборонная, авиакосмическая, нефтегазовая, автомобильная, химическая.

Наряду со сложившейся многими годами специализации в режущем инструменте промышленного назначения, в режущем инструменте специального назначения, а также в калибрах промышленного назначения, завод постоянно расширяет номенклатуру выпускаемой продукции.

В настоящее время завод приступил к серийному выпуску следующих типов калибров нефтяного сортамента:

- Калибры для треугольной резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним гладких и высаженных Р н\к, Г н\к, Р н\к В, Г н\к В;
- Калибры для треугольной резьбы обсадных труб и муфт к ним Р Обс, Г Обс;
- Калибры для замковой резьбы РЗ, ГЗ;
- Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой обсадных труб и муфт к ним Р обс тр кон (Р-ОТТМ), Г обс тр кон (Г-ОТТМ);
- Калибры для упорной резьбы обсадных труб и муфт к ним ВССГ;
- Калибры для треугольной резьбы бурильных труб с высаженными концами и муфт к ним Р В, Г В;
- Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой насосно-компрессорных труб и муфт к ним НКМ;
- Калибры для соединений бурильных труб со стабилизирующими поясками и замков к ним ТТ;
- Калибры для закругленной треугольной резьбы обсадных и насосно-компрессорных труб ССГ, ТВГ, УРТВГ;
- Калибры для резьбы трубопроводов LP;
- Калибры резьбовые для проверки резьбы насосных штанг Ш;
- Калибры резьбовые для проверки резьбы штанговых насосов.

**Надеемся на сотрудничество и заранее благодарны за отзывы и замечания!**

## КАЛИБРЫ НЕФТЯНОГО СОРТАМЕНТА

### 1. Калибры для треугольной резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним гладких и высаженных ГОСТ 10654-81



#### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: 33, 42, 48, 60, 73, 89, 102, 114, В27, В33, В42, В48, В60, В73, В89, В102, В114.

Шаг: 2,54мм для размеров 33, 42, 48, 60, 73, 89, В27, В33, В42, В48.

Шаг: 3,175мм для размеров 102, 114, В60, В73, В89, В102, В114.

Конусность 1:16.

#### Виды калибров и их назначение

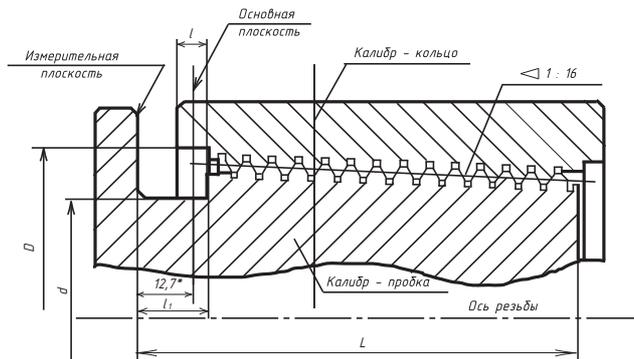
- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример Р н\к 73) предназначен для контроля натяга с муфтой.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример Р н\к 73) предназначен для контроля натяга с трубой.
- **Калибр-пробка резьбовой контрольный** (пример К-Р н\к 73) предназначен для определения действительно натяга N рабочего резьбового калибра-кольца. Значение этого натяга маркируется на рабочем резьбовом калибре-кольце.
- **Калибр-кольцо резьбовой контрольный** (пример К-Р н\к 73) предназначен для определения действительного натяга  $S1=S\pm 0,1$  рабочего резьбового калибра-пробки. Значение этого натяга маркируется на рабочем резьбовом калибре-пробке. Значение действительного натяга S пары сопряженных резьбовых контрольного калибра-пробки и контрольного калибра-кольца маркируется на контрольном резьбовом калибре-кольце.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример Г н\к 73) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример Г н\к 73) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример К-Г н\к 73) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

#### Припасовка калибров

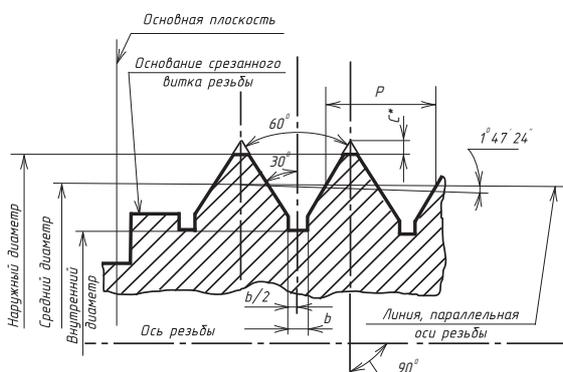
Рабочие резьбовые пробки припасовываются к контрольному резьбовому кольцу. Рабочие резьбовые кольца припасовываются к контрольной резьбовой пробке. Рабочие гладкие кольца припасовываются к контрольной гладкой пробке. На упаковке каждого рабочего калибра указан номер контрольного калибра, к которому он припасован.

Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 10/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру). Резьбовые контрольные калибры сопряжены друг с другом. На упаковке каждой пробки резьбовой контрольной указан заводской номер кольца резьбового контрольного, с которым эта пробка сопряжена. На упаковке каждого кольца резьбового контрольного указан заводской номер пробки резьбовой контрольной, с которым это кольцо сопряжено.

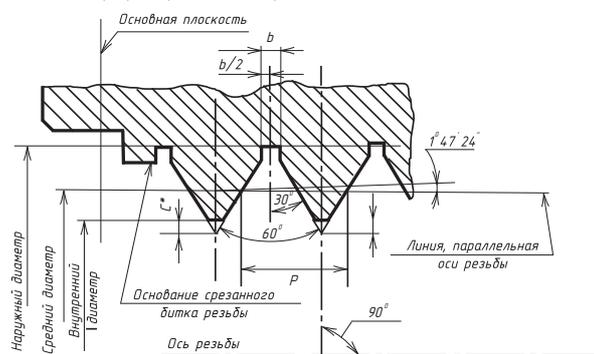
# Калибры для треугольной резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним гладких и высаженных ГОСТ 10654-81



Профиль резьбы калибров-колец Р и К-Р



Профиль резьбы калибров-колец Р и К-Р



## Исполнительные размеры резьбовых калибров

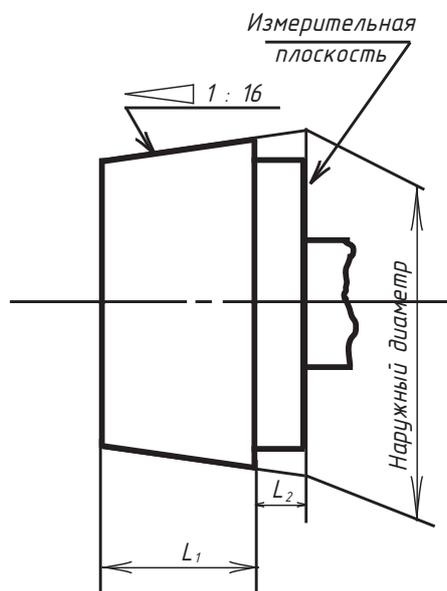
Условное обозначение трубы	Шаг	Диаметр в основной плоскости							D	d	L	l	l1	b/2, max	Длина кольца	A
		Калибры пробки Р и К-Р			Калибры кольца Р и К-Р											
		D	D2	D1, max	D, min	D2*	D1									
33, В27	2,54	32,696	32,065	30,577	33,553	32,065	31,161	35	29	29	10	13	0,3	26,5	5	
42		41,73	40,826	39,338	42,314	40,826	39,922	44	38	32	10	13	0,3	29,5	5	
48		47,828	46,924	45,436	48,412	46,924	46,02	50	44	35	10	13	0,3	32,5	5	
60		59,893	58,989	57,501	60,477	58,989	58,085	62	56	42	10	13	0,3	39,5	5	
73		72,593	71,689	70,201	73,177	71,689	70,785	75	69	53	10	13	0,3	50,5	5	
89		88,468	87,564	86,076	89,052	87,564	86,66	91	85	60	10	13	0,3	57,5	5	
102	3,175	101,092	99,866	97,98	101,752	99,866	98,64	104	97	62	9	16	0,38	58,7	6,5	
114		113,792	112,566	110,68	114,452	112,566	111,34	116	109	65	9	16	0,38	61,7	6,5	
В33	2,54	36,874	35,97	34,482	37,458	35,97	35,066	39	33	32	10	13	0,3	29,5	5	
В42		45,605	44,701	43,213	46,189	44,701	43,797	48	42	35	10	13	0,3	32,5	5	
В48		52,749	51,845	50,357	53,333	51,845	50,941	55	49	37	10	13	0,3	34,5	5	
В60		65,374	64,148	62,262	66,034	64,148	62,922	68	61	50	9	16	0,38	46,7	6,5	
В73		78,074	76,848	74,962	78,734	76,848	75,622	80	74	54	9	16	0,38	50,7	6,5	
В89		94,742	93,516	91,63	95,402	93,516	92,29	97	90	60	9	16	0,38	56,7	6,5	
В102	3,175	107,442	106,216	104,33	108,102	106,216	104,99	110	103	64	9	16	0,38	60,7	6,5	
В114		120,142	118,916	117,03	120,802	118,916	117,69	123	116	67	9	16	0,38	63,7	6,5	

## Предельные отклонения резьбовых калибров

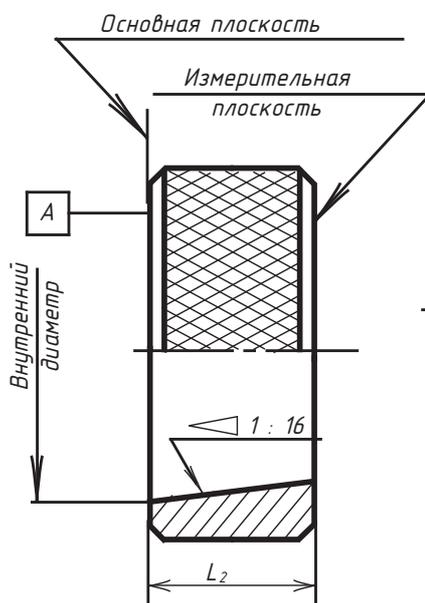
Параметры	Рабочий калибр		Контрольный калибр		Эталонный калибр	
	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо
Средний диаметр	±0,025	-	±0,012	-	±0,010	-
Наружный диаметр	+0,075/-0,125	-	+0,075/-0,125	-	+0,050/-0,100	-
Внутренний диаметр	-	+0,125/-0,075	-	+0,125/-0,075	-	+0,100/-0,050
Шаг P	±0,013	±0,020	±0,009	±0,014	±0,007	±0,012
Угол наклона	±12'	±18'	±9'	±13'	±7'	±13'
Конусность	0,025	-0,005/-0,030	0,025	-0,005/-0,030	0,020	-0,005/-0,025
L	+4/0	±0,2	±0,1	±0,2	±0,1	±0,2
Параллельность контрольных плоскостей	0,025	0,025	0,018	0,018	0,018	0,018
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси	0,020	-	0,015	-	0,012	-

# Калибры для треугольной резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним гладких и высаженных ГОСТ 10654-81

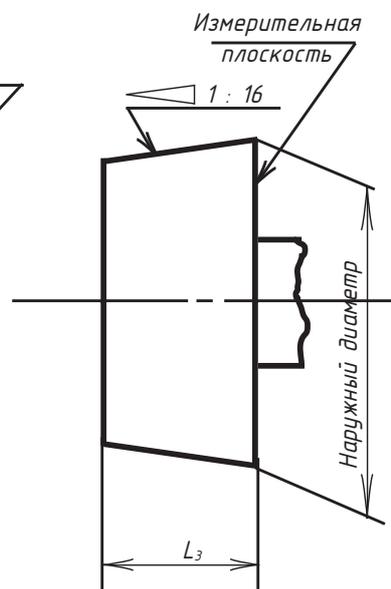
Калибр-пробка Г



Калибр-кольцо Г



Калибр-пробка К-Г



Исполнительные размеры гладких калибров

Условное обозначение трубы	Диаметр калибров					L1 (h15)	L2 (js12)	I2 (js17)	I3 (h14)	Отклонение по конусности калибра-пробки на ее длине	
	Калибр-пробка				Калибр-кольцо					рабочий	Контрольный
	рабочий		контрольный								
	D	откл	D	откл							
33, B27	31,210	±0,010	33,401	±0,010	33,401	37	16,3	10	16,3	±0,008	±0,005
42	33,971	±0,010	42,164	±0,010	42,164	40	19,3	10	19,3	±0,008	±0,005
48	46,069	±0,010	48,260	±0,010	48,260	43	22,3	10	22,3	±0,008	±0,005
60	58,134	±0,010	60,325	±0,010	60,325	50	29,3	10	29,3	±0,008	±0,005
73	70,834	±0,010	73,025	±0,010	73,025	61	40,3	10	40,3	±0,008	±0,006
89	86,709	±0,010	88,900	±0,010	88,900	68	47,3	10	47,3	±0,010	±0,008
102	98,519	±0,015	101,600	±0,015	101,600	70	49,3	12	49,3	±0,010	±0,008
114	111,219	±0,015	114,300	±0,015	114,300	73	52,3	12	52,3	±0,010	±0,008
B33	35,115	±0,008	37,306	±0,008	37,306	40	19,3	10	19,3	±0,008	±0,005
B42	43,846	±0,008	46,037	±0,008	46,037	43	22,3	10	22,3	±0,008	±0,005
B48	50,990	±0,010	53,181	±0,010	53,181	45	24,3	10	24,3	±0,008	±0,005
B60	62,801	±0,010	65,882	±0,010	65,882	58	37,3	10	37,3	±0,008	±0,005
B73	75,501	±0,010	78,582	±0,010	78,582	62	41,3	10	41,3	±0,008	±0,006
B89	92,169	±0,015	95,250	±0,015	95,250	68	47,3	10	47,3	±0,010	±0,008
B102	104,869	±0,015	107,950	±0,015	107,950	72	53,3	12	53,3	±0,010	±0,008
B114	117,569	±0,015	120,650	±0,015	120,650	75	54,3	12	54,3	±0,010	±0,008

## 2. Калибры для треугольной резьбы обсадных труб и муфт к ним ГОСТ 10655-81

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр  
трубы: обс 114, 127, 140, 146,  
168, 178, 194, 219, 245, 273,  
299, 324, 340, 406, 426, 473, 508.  
Шаг: 3,175мм.  
Конусность 1:16

### Виды калибров и их назначение

- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример Р обс 168) предназначен для контроля натяга с муфтой.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример Р обс 168) предназначен для контроля натяга с трубой.
- **Калибр-пробка резьбовой контрольный** (пример К-Р обс 168) предназначен для определения действительного натяга  $N$  рабочего резьбового калибра-кольца. Значение этого натяга маркируется на рабочем резьбовом калибре-кольце.
- **Калибр-кольцо резьбовой контрольный** (пример К-Р обс 168) предназначен для определения действительного натяга  $S_1$  рабочего резьбового калибра-пробки. Значение этого натяга маркируется на рабочем резьбовом калибре-пробке. Значение действительного натяга  $S$  пары сопряженных резьбовых контрольного калибра-пробки и контрольного калибра-кольца маркируется на контрольном резьбовом калибре-кольце.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример Г обс 168) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример Г обс 168) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример К-Г обс 168) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

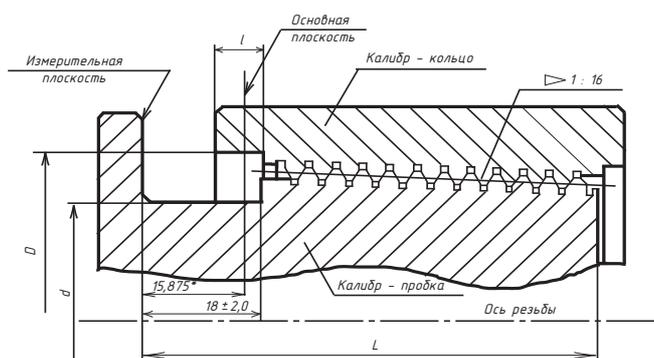


### Припасовка калибров

Рабочие резьбовые пробки припасовываются к контрольному резьбовому кольцу. Рабочие резьбовые кольца припасовываются к контрольной резьбовой пробке. Рабочие гладкие кольца припасовываются к контрольной гладкой пробке.

На упаковке каждого рабочего калибра указан номер контрольного калибра, к которому он припасован. Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 5/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру).

Резьбовые контрольные калибры сопряжены друг с другом. На упаковке каждой пробки резьбовой контрольной указан заводской номер кольца резьбового контрольного, с которым эта пробка сопряжена. На упаковке каждого кольца резьбового контрольного указан заводской номер пробки резьбовой контрольной, с которым это кольцо сопряжено.



## Калибры для треугольной резьбы обсадных труб и муфт к ним ГОСТ 10655-81

### Исполнительные размеры резьбовых калибров

Условное обозначение трубы	Шаг	Диаметр в основной плоскости						D	d	L	l	Длина кольца	A
		Калибры пробки Р и К-Р			Калибры кольца Р и К-Р								
		D	D2	D1, max	D, min	D2	D1						
114	3,175	113,792	112,566	110,680	114,452	112,566	111,340	116,7	109	66,5	8	60,2	9,5
127		126,492	125,266	123,380	127,152	125,266	124,040	129,4	122	70	8	63,7	9,5
140		139,192	137,966	136,080	139,852	137,966	136,740	142,1	135	73	8	66,7	9,5
146		145,542	144,316	142,430	146,202	144,316	143,090	148,5	141	76	8	69,7	9,5
168		167,767	166,541	164,655	168,427	166,541	165,315	170,7	163	79,5	8	73,2	9,5
178		177,292	176,066	174,180	177,952	176,066	174,840	180,2	173	79,5	8	73,2	9,5
194		193,167	191,941	190,055	193,827	191,941	190,715	196,1	189	82,5	6,5	74,8	11
219		218,567	217,341	215,455	219,227	217,341	216,115	221,5	214	85,5	6,5	77,8	11
245		243,967	242,741	240,855	244,627	242,741	241,515	246,9	239	85,5	6,5	77,8	11
273		272,542	271,316	269,430	273,202	271,316	270,090	275,5	268	89	6,5	81,3	11
299		297,942	296,716	294,830	298,602	296,716	295,490	300,9	293	89	6,5	81,3	11
324		323,342	322,116	320,230	324,002	322,116	320,890	326,3	319	89	6,5	81,3	11
340		339,217	337,991	336,105	339,877	337,991	336,765	342,1	335	89	6,5	81,3	11
406		405,892	404,666	402,780	406,552	404,666	403,440	408,8	401	101,5	6,5	94,3	11
426		425,492	424,266	422,380	426,152	424,266	423,040	429	420	101,5	6,5	94,3	11
473		472,567	471,341	469,455	473,227	471,341	470,115	475,5	468	101,5	6,5	94,3	11
508		507,492	506,266	504,380	508,152	506,266	505,040	510,4	503	101,5	6,5	94,3	11

### Предельные отклонения резьбовых калибров

Параметры	Рабочий калибр		Контрольный калибр		Эталонный калибр	
	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо
Средний диаметр	±0,025	-	±0,012	-	±0,010	-
Наружный диаметр	+0,075/-0,125	-	+0,075/-0,125	-	+0,050/-0,100	-
Внутренний диаметр	-	+0,125/-0,075	-	+0,125/-0,075	-	+0,100/-0,050
Шаг Р до 178мм	±0,016	±0,023	±0,013	±0,018	±0,011	±0,015
Шаг Р свыше 178мм	±0,018	±0,025	±0,013	±0,018	±0,011	±0,015
Угол наклона	±15'	±20'	±10'	±15'	±10'	±15'
Конусность	0,025	-0,005/-0,030	0,025	-0,005/-0,030	0,020	-0,005/-0,025
L	+4/0	±0,3	±0,1	±0,3	±0,1	±0,3
Параллельность контрольных плоскостей до 178мм	0,050	0,050	0,050	0,050	0,040	0,040
Параллельность контрольных плоскостей свыше 178мм	0,075	0,075	0,075	0,075	0,040	0,040
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси резьбы до 178мм	0,030	-	0,030	-	0,015	-
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси резьбы свыше 178мм	0,050	-	0,050	-	0,020	-

### Исполнительные размеры гладких калибров

Условное обозначение трубы	Диаметр калибров					L1 (h15)	L2 (js12)	I3 (h14)	Отклонение по конусности калибра-пробки на ее длине	
	Калибр-пробка				Калибр-кольцо D1*				рабочий	Контрольный
	рабочий		контрольный							
D	откл	D	откл	D1*						
114	111,230	±0,012	114,300	±0,012	114,300	74	50,625	50,625	±0,010	±0,010
127	123,930	±0,012	127,000	±0,012	127,000	77,5	54,125	54,125	±0,010	±0,010
140	136,630	±0,012	139,700	±0,012	139,700	80,5	57,125	57,125	±0,010	±0,010
146	142,980	±0,012	146,050	±0,012	146,050	83,5	60,125	60,125	±0,010	±0,010
168	165,205	±0,012	168,275	±0,012	168,275	87	63,625	63,625	±0,010	±0,010
178	174,730	±0,012	177,800	±0,012	177,800	87	63,625	63,625	±0,010	±0,010
194	190,512	±0,018	193,675	±0,018	193,675	90	66,625	66,625	±0,015	±0,015
219	215,912	±0,018	219,075	±0,018	219,075	93	69,625	69,625	±0,015	±0,015
245	241,312	±0,018	244,475	±0,018	244,475	93	69,625	69,625	±0,015	±0,015
273	268,887	±0,020	273,050	±0,020	273,050	96,5	73,125	73,125	±0,018	±0,015
299	295,287	±0,020	298,450	±0,020	298,450	96,5	73,125	73,125	±0,018	±0,015
324	320,687	±0,025	323,850	±0,025	323,850	96,5	73,125	73,125	±0,020	±0,020
340	336,562	±0,025	339,725	±0,025	339,725	96,5	73,125	73,125	±0,020	±0,020
406	403,237	±0,025	406,400	±0,025	406,400	109	85,625	85,625	±0,020	±0,020
426	422,837	±0,025	426,000	±0,025	426,000	109	85,625	85,625	±0,020	±0,020
473	469,912	±0,025	473,075	±0,025	473,075	109	85,625	85,625	±0,020	±0,020
508	504,837	±0,025	508,000	±0,025	508,000	109	85,625	85,625	±0,020	±0,020

### 3. Калибры для треугольной резьбы бурильных труб с высаженными концами и муфт к ним ГОСТ 10653-81

#### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: В 60, 73, 89, 102, 114, 127, 140, 168.

Шаг: 3,175мм.

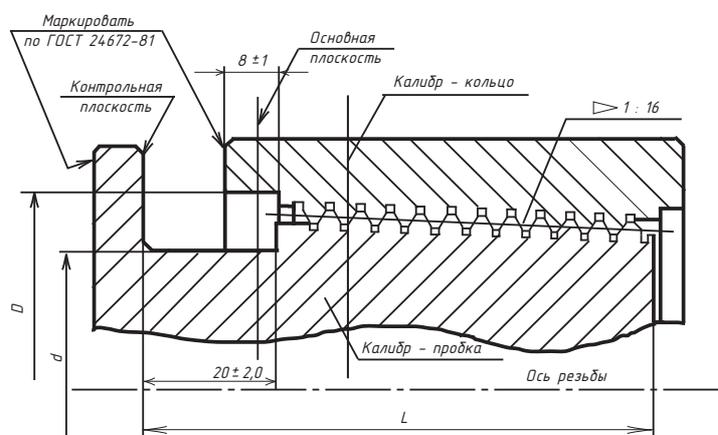
Конусность 1:16.

#### Виды калибров и их назначение

Аналогично калибрам Обс.

#### Припасовка калибров

Аналогично калибрам Обс.



#### Исполнительные размеры резьбовых калибров

Условное обозначение трубы	Шаг	Диаметр в основной плоскости						D	d	L	A
		Калибры пробки Р и К-Р			Калибры кольца Р и К-Р						
		D	D2	D1, max	D, min	D2	D1				
B60	3,175	59,665	58,439	56,553	60,325	58,439	57,213	63	55	59	14,5
B73		72,365	71,139	69,253	73,025	71,139	69,913	76	68	72	
B89		88,240	87,014	85,128	88,900	87,014	85,788	92	84	72	
B102		100,940	99,714	97,828	101,600	99,714	98,488	106	96	81	
B114		113,640	112,414	110,528	114,300	112,414	111,188	118	109	91	
B127		126,340	125,114	123,228	127,000	125,114	123,888	131	122	91	
B140		140,640	139,414	137,528	141,300	139,414	138,188	145	136	97	
B168		167,615	166,389	164,503	168,275	166,389	165,163	172	163	103,5	

#### Предельные отклонения резьбовых калибров

Параметры	Рабочий калибр		Контрольный калибр		Эталонный калибр	
	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо
Средний диаметр	±0,025	-	±0,012	-	±0,010	-
Наружный диаметр	+0,075/-0,125	-	+0,075/-0,125	-	+0,050/-0,100	-
Внутренний диаметр	-	+0,125/-0,075	-	+0,125/-0,075	-	+0,100/-0,050
Шаг Р	±0,015	±0,022	±0,010	±0,015	±0,007	±0,012
Угол наклона	±12'	±18'	±9'	±13'	±7'	±13'
Конусность	0,025	-0,005/-0,030	0,025	-0,005/-0,030	0,020	-0,005/-0,025
L	+4/0	±0,3	±0,1	±0,3	±0,1	±0,3
Параллельность контрольных плоскостей	0,050	0,050	0,035	0,035	0,025	0,025
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси	0,030	-	0,020	-	0,015	-

#### Исполнительные размеры гладких калибров

Условное обозначение трубы	Диаметр калибров					L1 (h15)	L2 (js12)	L3 (h14)	Отклонение по конусности калибра-пробки на ее длине	
	Калибр-пробка				Калибр-кольцо D1*				рабочий	Контрольный
	рабочий		контрольный							
	D	откл	D	откл						
B60	57,025	±0,010	60,173	±0,010	60,173	62	39,065	39,065	±0,010	±0,010
B73	69,725	±0,010	72,873	±0,010	72,873	75	52,065	52,065	±0,010	±0,010
B89	85,600	±0,010	88,748	±0,010	88,748	75	52,065	52,065	±0,010	±0,010
B102	97,300	±0,010	101,448	±0,010	101,448	84	61,065	61,065	±0,010	±0,010
B114	111,000	±0,015	114,148	±0,012	114,148	94	71,065	71,065	±0,010	±0,010
B127	123,700	±0,015	126,848	±0,012	126,848	94	71,065	71,065	±0,010	±0,010
B140	138,000	±0,015	141,148	±0,012	141,148	100	77,065	77,065	±0,010	±0,012
B168	164,975	±0,015	168,123	±0,012	168,123	106	83,565	83,565	±0,010	±0,012

## 4. Калибры для замковой резьбы

ГОСТ 8867-89 (резьбовые калибры), ТУ2-034-98-81 (гладкие калибры)

### Размеры, шаг, конусность

Обозначение замковой резьбы:

3-62, 3-65, 3-66, 3-73, 3-76, 3-86, 3-88, 3-94, 3-101, 3-102, 3-108, 3-117, 3-118, 3-121, 3-122, 3-133, 3-140, 3-147, 3-149, 3-152, 3-161, 3-163, 3-171, 3-177, 3-185, 3-189, 3-201, 3-203.

Шаг 6,35мм и конусность 1:6 для 3-65, 3-73, 3-86, 3-94, 3-102, 3-108, 3-118, 3-122, 3-133, 3-147, 3-152, 3-161, 3-171, 3-189.

Шаг 6,35мм и конусность 1:4 для 3-140, 3-149, 3-163, 3-177, 3-185, 3-201, 3-203.

Шаг 5,08мм и конусность 1:4 для 3-62, 3-66, 3-76, 3-88, 3-101, 3-117, 3-121.

### Виды калибров и их назначение

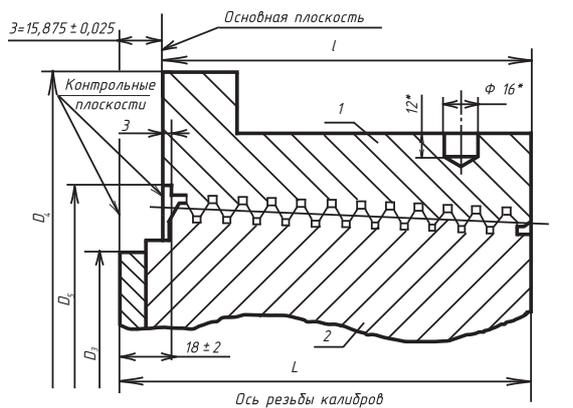
- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример РЗ 133) предназначен для контроля натяга резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример РЗ 133) предназначен для контроля натяга резьбы ниппеля.
- **Калибр-пробка резьбовой контрольный** (пример К-РЗ 133) предназначен для определения действительного натяга  $S_6$  или  $S_6'$  рабочего калибра-кольца, с помощью которого определяют взаимозаменяемый натяг  $S_4$  или  $S_4'$  рабочего калибра-кольца по формулам  $S_4 = S_6 - (S_1 - S)$ ,  $S_4' = S_6' + (S - S_1')$ . Значение натяга  $S_4$  или  $S_4'$  указывается в паспорте на рабочий калибр-кольцо.
- **Калибр-кольцо контрольный** (пример К-РЗ 133) предназначен для определения действительного натяга  $S_5$  или  $S_5'$  рабочего калибра-пробки, с помощью которого определяют взаимозаменяемый натяг  $S_3$  или  $S_3'$  рабочего калибра-пробки по формулам  $S_3 = S_5 - (S_2 - S)$ ,  $S_3' = S_5' + (S - S_2')$ . Значение натяга  $S_3$  или  $S_3'$  указывается в паспорте на рабочий калибр-пробку. До начала эксплуатации контрольных калибров должны быть определены их действительные натяги ( $S_1$  или  $S_1'$  для контрольных пробок,  $S_2$  или  $S_2'$  для контрольных колец) по соответствующему образцовому калибру. Значение этих натягов маркируется на контрольных калибрах. Взаимозаменяемые натяги рабочих калибров определяются при свинчивании с любым контрольным калибром.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример ГЗ 133) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример ГЗ 133) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы ниппеля.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример К-ГЗ 133) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

### Припасовка калибров

Понятие припасовки не касается замковых калибров, они поставляются спаренными – кольцо резьбовое рабочее плюс пробка резьбовая рабочая. Спаренность обусловлена жестким допуском на натяг рабочих калибров по этой группе.

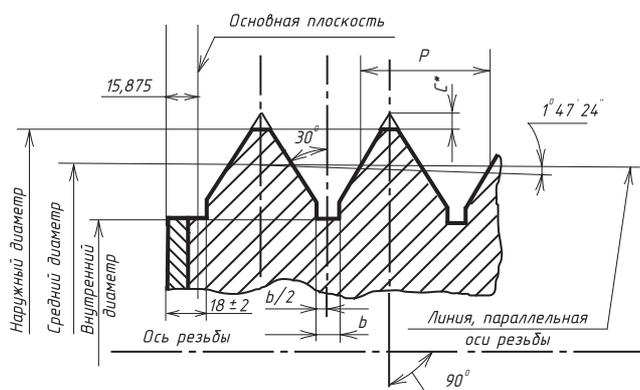


# Калибры для замковой резьбы ГОСТ 8867-89, ТУ2-034-98-81 (гладкие калибры)

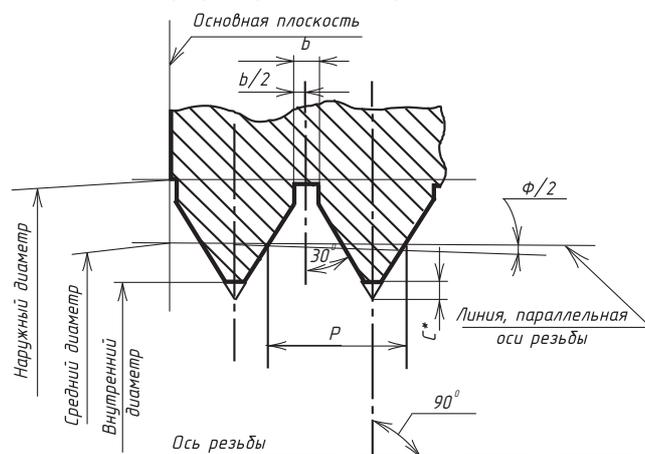


\* Размеры для справок.  
1 - калибр-кольцо; 2 - калибр-пробка

Профиль резьбы калибра-пробки



Профиль резьбы калибра кольца



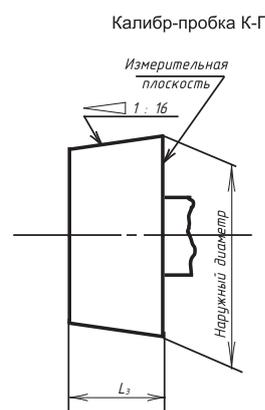
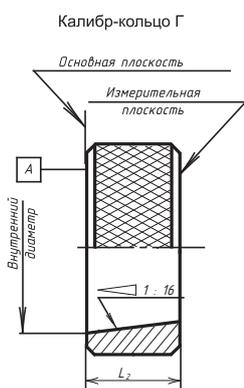
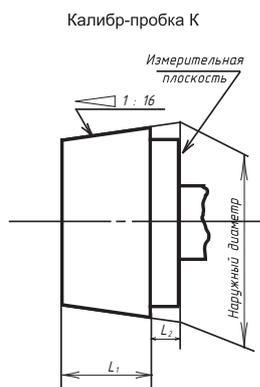
## Исполнительные размеры резьбовых калибров

Условное обозначение резьбы	Конусность	Число шагов на 1"	Шаг P, мм	Диаметр в основной плоскости						D3, ±0,5	D4, ±1	D5	L, +2,5	l, +2,5	b/2, max
				Калибры пробки P и К-Р			Калибры кольца P и К-Р								
				D	D2	D1, max	D, min	D2*	D1						
3-62	1:4	5	5,08	58,447	56,075	52,4	59,8	56,075	53,703	50,1	90	60	70	54	0,5
3-65	1:6	4	6,35	62,196	59,817	54,3	65,3	59,817	57,438	52	98	65	76	60	0,85
3-66	1:4	5	5,08	62,452	60,080	56,4	63,8	60,080	57,708	54,1	95	65	76	60	0,5
3-73	1:6	4	6,35	70,147	67,767	63,2	72,4	67,767	65,387	60,2	106	70	76	60	0,85
3-76	1:4	5	5,08	71,977	69,605	65,9	73,3	69,605	67,234	63,7	108	75	89	73	0,5
3-86	1:6	4	6,35	83,228	80,848	76,2	85,5	80,848	78,347	73,3	130	85	89	73	0,85
3-88	1:4	5	5,08	84,664	82,293	78,6	86	82,293	79,920	76,3	127	85	95	79	0,5
3-94	1:6	4	6,35	92,067	89,687	84,2	95,2	89,687	87,308	82	133	95	95	79	0,85
3-101	1:4	5	5,08	97,215	94,844	91,2	98,5	94,844	92,471	88,9	160	110	95	79	0,5
3-102	1:6	4	6,35	99,103	96,723	92,1	101,3	96,723	94,343	89,1	165	115	102	86	0,85
3-108	1:6	4	6,35	105,808	103,429	98,8	108	103,429	101,049	95,9	165	120	114	98	0,85
3-117	1:4	5	5,08	113,239	110,868	107,2	114,6	110,868	108,495	104,9	175	120	108	92	0,5
3-118	1:6	4	6,35	114,571	112,192	106,7	117,7	112,192	109,812	104,5	185	130	114	98	0,85
3-121	1:4	5	5,08	117,485	115,113	111,4	118,8	115,113	112,740	109,1	185	130	102	86	0,5
3-122	1:6	4	6,35	119,878	117,500	112,9	122,1	117,500	115,120	110	185	130	114	98	0,85
3-133	1:6	4	6,35	130,439	128,059	123,4	132,7	128,059	125,680	120,5	200	145	114	98	0,85
3-140	1:4	4	6,35	135,972	132,944	128,3	137,5	132,944	129,915	125,9	210	150	120	104	0,65
3-147	1:6	4	6,35	145,049	142,011	137,4	146,6	142,011	138,972	134,4	215	155	127	111	0,65
3-149	1:4	4	6,35	145,018	142,646	137,2	148,1	142,646	140,275	135	220	160	127	111	0,85
3-152	1:6	4	6,35	149,286	146,248	141,6	150,9	146,248	143,210	138,4	230	160	127	111	0,65
3-161	1:6	4	6,35	159,019	155,981	151,4	160,6	155,981	152,943	148,1	240	180	127	111	0,65
3-163	1:4	4	6,35	159,293	156,921	151,5	162,4	156,921	154,549	149	240	180	140	124	0,85
3-171	1:6	4	6,35	168,635	165,598	161	170,2	165,598	162,560	157,7	245	190	127	111	0,65
3-177	1:4	4	6,35	173,577	170,549	165,1	176	170,549	167,521	163	250	185	133	117	0,65
3-185	1:4	4	6,35	181,518	179,146	173,7	184,6	179,146	176,774	171,5	260	200	152	136	0,85
3-189	1:6	4	6,35	186,527	183,488	178	189	183,488	180,449	176	265	205	127	111	0,65
3-201	1:4	4	6,35	197,759	194,731	189,2	200,2	194,731	191,703	187	275	215	136	120	0,65
3-203	1:4	4	6,35	198,993	196,621	191,2	202,1	196,621	194,250	189	275	215	165	149	0,85

## Калибры для замковой резьбы ГОСТ 8867-89 (резьбовые калибры), ТУ2-034-98-81 (гладкие калибры)

### Предельные отклонения резьбовых калибров

Параметры	Рабочий калибр		Контрольный калибр		Эталонный калибр	
	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо	Пробка	Кольцо
Средний диаметр 3-62...171	±0,010	-	±0,005	-	±0,004	-
Средний диаметр 3-177...203	±0,013	-	±0,007	-	±0,005	-
Наружный диаметр	±0,050	-	±0,050	-	±0,035	-
Внутренний диаметр	-	±0,050	-	±0,050	-	±0,035
Шаг Р 3-62...171	±0,010	±0,015	±0,007	±0,012	±0,005	±0,008
Шаг Р 3-177...203	±0,013	±0,018	±0,010	±0,015	±0,008	±0,010
Угол наклона	±7'	±15'	±5'	±12'	±4'	±10'
Конусность 3-62...108	0,010	-0,01/-0,03	0,010	-0,01/-0,03	0,008	-0,01/-0,03
Конусность 3-17...133	0,015	-0,01/-0,04	0,015	-0,01/-0,04	0,012	-0,01/-0,04
Конусность 3-140...149	0,020	-0,01/-0,05	0,020	-0,01/-0,05	0,015	-0,01/-0,05
Конусность 3-152...203	0,025	-0,01/-0,06	0,025	-0,01/-0,06	0,020	-0,01/-0,06
Параллельность контр. плоскостей 3-62...94	0,020	0,020	0,015	0,015	0,010	0,010
Параллельность контр. плоскостей 3-101...133	0,025	0,025	0,018	0,018	0,012	0,012
Параллельность контр. плоскостей 3-140...171	0,030	0,030	0,020	0,020	0,013	0,013
Параллельность контр. плоскостей 3-177...203	0,035	0,035	0,022	0,022	0,015	0,015
Перпендикулярность контр. плоск. к оси 3-62...94	0,015	-	0,010	-	0,007	-
Перпендикулярность контр. плоск. к оси 3-101...133	0,020	-	0,015	-	0,010	-
Перпендикулярность контр. плоск. к оси 3-140...171	0,025	-	0,018	-	0,012	-
Перпендикулярность контр. плоск. к оси 3-177...203	0,030	-	0,021	-	0,015	-



### Исполнительные размеры гладких калибров

Условное обозначение трубы	Диаметр калибров					L1 (h15)	L2 (js12)	L3 (h14)	Отклонение по конусности калибра-пробки на ее длине	
	Калибр-пробка				Калибр-кольцо D1*				рабочий	Контрольный
	D	откл	D	откл						
3-62	57,418	±0,010	58,701	±0,008	58,701	70	54	54	±0,010	±0,010
3-65	59,830	±0,010	62,450	±0,008	62,450	76	60	60	±0,010	±0,010
3-66	61,422	±0,010	62,705	±0,008	62,705	76	60	60	±0,010	±0,010
3-73	67,779	±0,010	70,401	±0,008	70,401	76	60	60	±0,010	±0,010
3-76	70,948	±0,010	72,231	±0,008	72,231	89	73	73	±0,010	±0,010
3-86	80,860	±0,010	83,482	±0,008	83,482	89	73	73	±0,010	±0,010
3-88	83,636	±0,010	84,918	±0,008	84,918	95	79	79	±0,010	±0,010
3-94	89,700	±0,010	92,320	±0,008	92,320	95	79	79	±0,010	±0,010
3-101	96,186	±0,010	97,469	±0,008	97,469	95	79	79	±0,010	±0,010
3-102	96,735	±0,010	99,357	±0,008	99,357	102	86	86	±0,010	±0,010
3-108	103,441	±0,010	106,063	±0,008	106,063	114	98	98	±0,010	±0,010
3-117	112,210	±0,010	113,493	±0,008	113,493	108	92	92	±0,010	±0,010
3-118	112,205	±0,010	114,825	±0,008	114,825	114	98	98	±0,010	±0,010
3-121	116,457	±0,010	117,740	±0,008	117,740	102	86	86	±0,010	±0,010
3-122	117,512	±0,012	120,134	±0,010	120,134	114	98	98	±0,010	±0,010
3-133	128,071	±0,012	130,693	±0,010	130,693	114	98	98	±0,012	±0,012
3-140	133,629	±0,012	136,226	±0,010	136,226	120	104	104	±0,012	±0,012
3-147	141,363	±0,012	145,302	±0,010	145,302	127	111	111	±0,012	±0,012
3-149	143,990	±0,015	145,271	±0,012	145,271	127	111	111	±0,012	±0,012
3-152	145,600	±0,015	149,539	±0,012	149,539	127	111	111	±0,012	±0,012
3-161	155,334	±0,015	159,273	±0,012	159,273	127	111	111	±0,012	±0,012
3-163	158,265	±0,015	159,546	±0,012	159,546	140	124	124	±0,012	±0,012
3-171	164,950	±0,015	168,889	±0,012	168,889	127	111	111	±0,012	±0,012
3-177	171,225	±0,015	173,832	±0,012	173,832	133	117	117	±0,012	±0,012

## 5. Калибры для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента ТУ 41-01-600-88

### Размеры, шаг, конусность

Обозначение замковой резьбы: 3-34, 3-45, 3-53, 3-57, 3-67.

Шаг 4,233 и конусность 1:5 для 3-45, 3-53, 3-57, 3-67.

Шаг 4,233 и конусность 1:6 для 3-34.

### Виды калибров и их назначение для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента

- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример РЗ 57) предназначен для контроля натяга резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример РЗ 57) предназначен для контроля натяга резьбы ниппеля.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** для резьбового кольца (пример КГ-РЗ 57) предназначен для контроля внутреннего диаметра резьбы резьбового калибра-кольца.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример ГЗ 57) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример ГЗ 57) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы ниппеля.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример КГ-ГЗ 57) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

### Припасовка калибров

Понятие припасовки не касается замковых калибров, они поставляются спаренными – кольцо резьбовое рабочее плюс пробка резьбовая рабочая. Спаренность обусловлена жестким допуском на натяг рабочих калибров по этой группе.

### Исполнительные размеры резьбовых калибров

Условное обозначение резьбы	Конусность	Число на 1"	Шаг Р,	Диаметр в основной плоскости						D4	D3*	L,	l	b/2 max	A, ±0,05
				Калибры пробки			Калибры кольца								
				D	D2	D1, max	D, min	D2*	D1						
3-34	1:6	6	4,233	32,058	30,536	28,4	32,9	30,536	29,014	75	34,058	53	40,5	0,48	12
3-45	1:5	6	4,233	42,75	40,808	38	43,6	40,808	38,866	85	44,75	53	40,5	0,48	10
3-53	1:5	6	4,233	50,75	48,808	46	51,6	48,808	46,866	95	52,75	63	50,6	0,48	10
3-57	1:5	6	4,233	54,75	52,808	50	55,6	52,808	50,866	100	56,75	63	50,6	0,48	10
3-67	1:5	6	4,233	63,575	61,633	58,7	64,6	61,633	59,687	110	66,75	75	54,6	0,48	15,88

### Предельные отклонения резьбовых калибров

Параметры	Рабочий калибр	
	Пробка	Кольцо
Средний диаметр	±0,010	-
Наружный диаметр	±0,050	-
Внутренний диаметр 3-34	-	±0,016
Внутренний диаметр 3-45...67	-	±0,020
Шаг Р	±0,010	±0,015
Угол наклона	±7'	±15'
Конусность	±0,010	-0,01/-0,03
Параллельность контрольных плоскостей	0,030	0,030
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси	0,015	-

### Исполнительные размеры гладких калибров

Условное обозначение трубы	Диаметр калибров							L1	L2	l3	Отклонение по конусности калибра-пробки на ее длине	
	Калибр-пробка						Калибр-кольцо				рабочий	Контрольный
	рабочий		контр КГГ		контр КГР							
	D	откл	D	откл	D	откл						
3-34	31,072	±0,010	32	±0,010	29,01	±0,010	32	55	35	35	±0,010	±0,010
3-45	40,620	±0,010	43	±0,010	39,87	±0,010	43	55	40	40	±0,010	±0,010
3-53	48,620	±0,010	51	±0,010	46,87	±0,010	51	65	50	50	±0,010	±0,010
3-57	52,620	±0,010	55	±0,010	50,87	±0,010	55	65	50	50	±0,010	±0,010
3-67	62,620	±0,010	63,8	±0,010	59,69	±0,010	63,8	75	54	54	±0,010	±0,010

## 6. Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой обсадных труб и муфт к ним ГОСТ 25575-83, ТУ 39-0147016-60-96

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: обс тр кон 102, 110, 114, 127, 140, 146, 168, 178, 194, 219, 245, 273, 299, 324, 340.

Шаг: 5,08мм.

Конусность 1:16.

### Виды калибров и их назначение

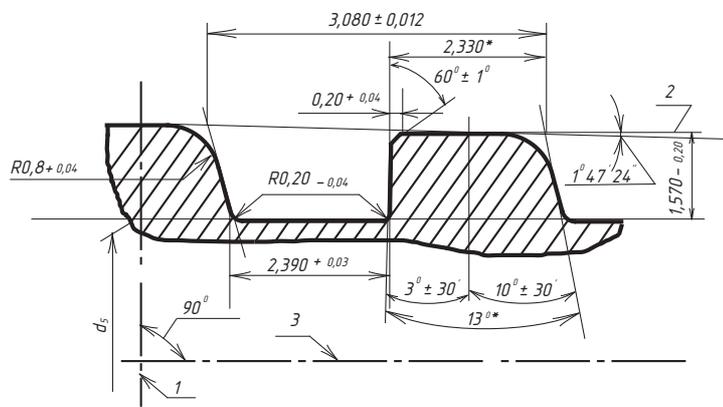
- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример Р обс тр кон 245) предназначен для контроля профиля и наружного диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример Р обс тр кон 245) предназначен для контроля профиля и внутреннего диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный для резьбового кольца** (пример КГР обс тр кон 245) предназначен для контроля внутреннего диаметра резьбы резьбового калибра-кольца.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример Г обс тр кон 245) предназначен для контроля конусности (разности внутренних диаметров) и внутреннего диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример Г обс тр кон 245) предназначен для контроля конусности (разности наружных диаметров) и наружного диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный для гладкого кольца** (пример КГГ обс тр кон 245) предназначен для контроля диаметра гладкого калибра-кольца и его конусности по прилеганию по краске.



### Припасовка калибров

Понятие припасовки резьбовых калибров в обычном ее понимании не касается данного типа резьбы, так как калибры резьбовые контрольные для данного типа резьбы отсутствуют. Калибры-кольца резьбовые и гладкие припасовываются к контрольной гладкой пробке для резьбового или гладкого кольца. На упаковке каждого калибра-кольца резьбового или гладкого указан номер контрольного калибра-пробки КГР или КГГ, к которому он припасован. Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 5/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру).

Профиль резьбы калибра-пробки типа Р



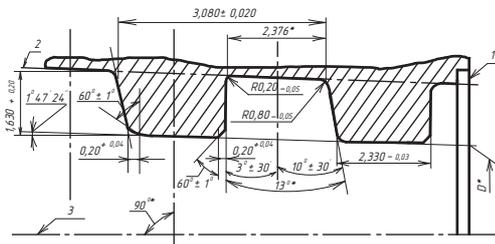
\* Размеры для справок.

1 - основная плоскость; 2 - линия, параллельная оси резьбы; 3 - ось резьбы

# Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой обсадных труб и муфт к ним

## ГОСТ 25575-83, ТУ 39-0147016-60-96

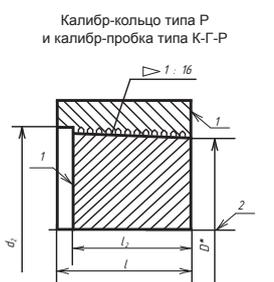
Профиль резьбы калибра-пробки типа Р



\* Размеры для справок.

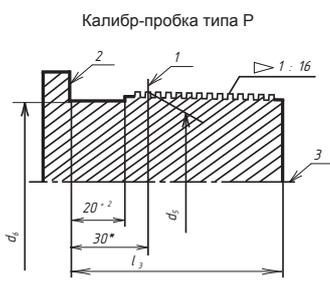
1 - измерительная плоскость; 2 - линия, параллельная оси резьбы; 3 - ось резьбы

Калибр-кольцо типа Г и калибр-пробка типа К-Г-Г



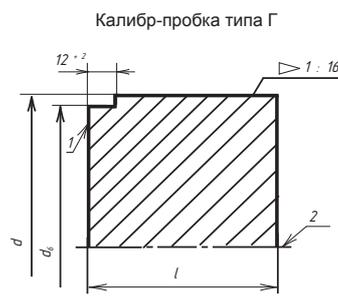
\* Размеры для справок.

1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров

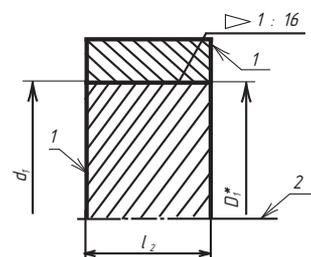


\* Размеры для справок.

1 - основная плоскость; 2 - измерительная плоскость; 3 - ось резьбы



1 - измерительная плоскость; 2 - ось калибра



\* Размеры для справок.

1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров

### Исполнительные размеры калибров

Условный диаметр трубы	Диаметр в измерительной плоскости						d6 -0,5 проточки пробок Р и Г	Длина калибров				I3
	D* кольца Р	D1* кольца Г	d пробки Г	d2 пробки КГР	d3 пробки КГГ	d5 пробки Р		L кольца Р	I пробки Г	I1 пробки КГР	I2 кольца Г, пробки КГГ	
102	96,087	99,287	99,525	99,525	101,600	98,400	97	59	60	55	37	72
110	104,487	107,687	107,925	107,925	110,000	106,800	105	59	60	55	37	72
114	108,475	111,675	112,225	112,225	114,300	111,100	109	64	65	60	42	77
127	121,050	124,250	124,925	124,925	127,000	123,800	122	66	67	62	44	79
140	133,500	136,700	137,625	137,625	139,700	136,500	135	70	71	66	48	83
146	139,850	143,050	143,975	143,975	146,050	142,850	141	70	71	66	48	83
168	161,825	165,025	166,200	166,200	168,275	165,075	163	74	75	70	52	87
178	171,100	174,300	175,725	175,725	177,800	174,600	173	78	79	74	56	91
194	186,725	189,925	191,600	191,600	193,675	190,475	189	82	83	78	60	95
219	211,750	214,950	217,000	217,000	219,075	215,875	214	88	89	84	66	101
245	137,150	240,350	242,400	242,400	244,475	241,275	239	88	89	84	66	101
273	265,725	268,925	270,975	270,975	273,050	269,850	238	88	89	84	66	101
299	291,125	294,325	296,375	296,375	298,450	295,250	293	88	89	84	66	101
324	316,525	319,725	321,775	321,775	323,850	320,650	319	88	89	84	66	101
340	332,400	335,600	337,650	337,650	339,725	336,525	335	88	89	84	66	101

### Предельные отклонение калибров

Параметры	Пробка Р	Кольцо Р	Пробка КГР	Пробка Г	Кольцо Г	Пробка КГГ
Предельные отклонения разности диаметров до 178	0,02	-0,01/-0,035	0,015	0,02	-0,010/-0,025	0,01
Предельные отклонения разности диаметров свыше 178	0,02	-0,01/-0,035	0,015	0,02	-0,010/-0,025	0,015
Допуск параллельности измерительных поверхностей	-	0,05	-	-	0,05	-
Несовпадение измерительных поверхностей при припасовке	-	±0,1	-	-	±0,1	-
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси	0,025	-	0,025	0,025	-	0,025

# 7. Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой насосно-компрессорных труб и муфт к ним ГОСТ 25576-83

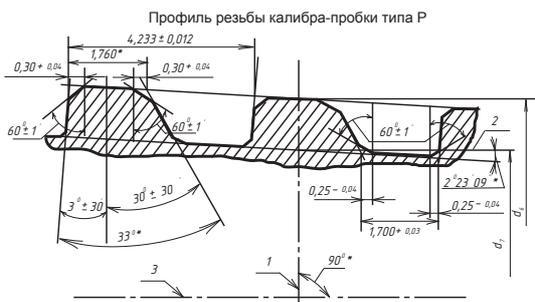
## Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: НКМ 60, 73, 89, 102

Шаг: 4,233мм

Конусность 1:12

## Виды калибров, их назначение, припасовка аналогичны Обс тр кон



\* Размеры для справок.

1 - основная плоскость; 2 - линия, параллельная оси резьбы; 3 - ось резьбы



\* Размеры для справок.

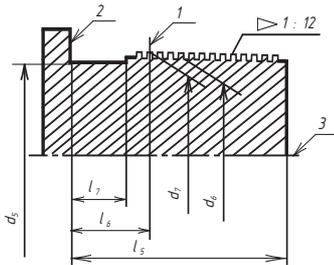
1 - основная плоскость; 2 - линия, параллельная оси резьбы; 3 - ось резьбы

Калибр-пробка типа Р

Калибры-кольца типов Р-П и Р-Н и калибр-пробка типа К-Г-Р

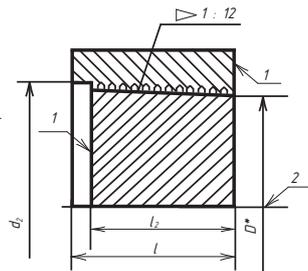
Калибр-пробка типа Г

Калибр-кольцо типа Г и калибр-пробка типа К-Г-Г



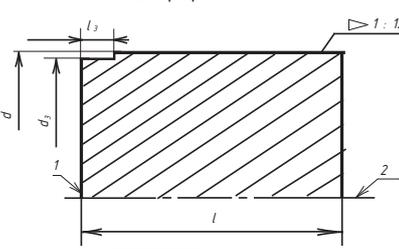
\* Размеры для справок.

1 - основная плоскость; 2 - измерительная плоскость; 3 - ось резьбы



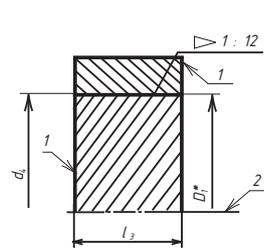
\* Размеры для справок.

1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров



\* Размеры для справок.

1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров



\* Размеры для справок.

1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров

## Исполнительные размеры калибров

Условный диаметр трубы	Диаметр в измерительной плоскости						Длина калибров					расст l6 от изм до осн плоск	
	D* кольца Р	D1* кольца Г	d пробки Г	d3 пробки КГР	d4 пробки КГГ	d6 нар пробки Р-0,05	d7 внут пробки Р+0,01	L кольца Р	l1 пробки Г	l2 пробки КГР	l3 кольца Г, пробки КГГ		l5 пробки Р
НКМ 60	55,842	58,242	59,225	58,592	60,325	60,325	57,925	37	41	33	25	51	20,6
НКМ 73	68,542	70,942	71,875	71,292	73,025	73,025	70,625	37	41	33	25	51	20
НКМ 89	83,584	85,984	87,700	87,167	88,900	88,900	86,500	47	51	43	35	64	19,4
НКМ 102	96,284	98,684	100,350	99,867	101,600	101,600	99,200	47	51	43	35	64	18,8

## Предельные отклонения калибров

Параметры	Пробка Р	Кольцо Р	Пробка КГР	Пробка Г	Кольцо Г	Пробка КГГ
Предельные отклонения разности диаметров	0,02	-0,01/-0,035	0,01	0,015	-0,010/-0,025	0,01
Допуск параллельности измерительных поверхностей	-	0,05	-	-	0,05	-
Несовпадение измерительных поверхностей при припасовке	-	±0,1	-	-	±0,1	-
Перпендикулярность контрольных плоскостей к оси	0,025	-	0,025	0,025	-	0,025

## 8. Калибры для соединений бурильных труб со стабилизирующими поясками и замков к ним ГОСТ 22634-77

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметры: ТТ 78, 82, 94, 107, 122, 132.

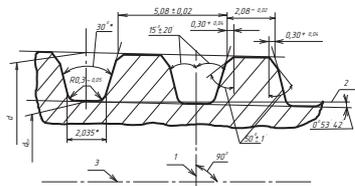
Шаг: 5,08мм.

Конусность 1:32.

### Виды калибров, их назначение, припасовка

Аналогичны Обс тр кон

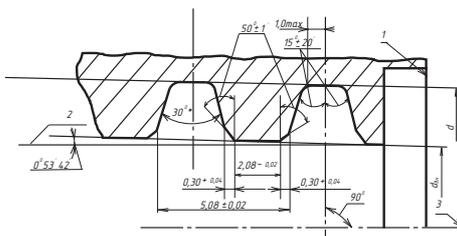
#### Профиль резьбы пробки Р совка аналогичны Обс тр кон



\* Размеры для справок.

1 - основная плоскость; 2 - линия, параллельная оси резьбы; 3 - ось резьбы

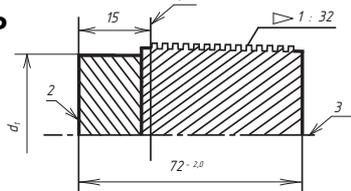
#### Профиль резьбы кольца Р



\* Размеры для справок.

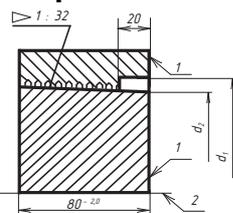
1 - измерительная плоскость; 2 - линия, параллельная оси резьбы; 3 - ось резьбы

#### Пробка Р



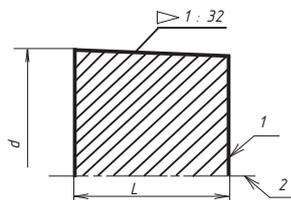
1 - основная плоскость; 2 - измерительная плоскость; 3 - ось резьбы

#### Кольцо РП и пробка КГР



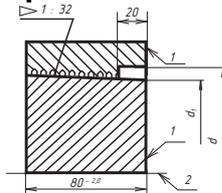
1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров

#### Пробка Г



1 - измерительная плоскость; 2 - ось калибров

#### Кольцо Г и пробка КГГ



1 - измерительные плоскости; 2 - ось калибров

### Исполнительные размеры калибров

Обозначение резьбы	Пробка Р			Пробка Г		Кольцо РП			Пробка КГР	Кольцо Г	Пробка КГГ
	Диаметр в осн пл		d1 - 0,4			Диам в изм пл		d1			
	d - 0,05	двн + 0,01		d ± 0,01	L - 2,0	дн min	двн		d2 ± 0,01	d	d1 ± 0,01
ТТ 78	81,95	78,35	76	78,444	60	82,5	76,256	85	76,256	85	79,656
ТТ 82	85,94	82,34	78	82,434	60	86,5	80,256	89	80,256	89	83,656
ТТ 94	97,91	94,31	90	94,404	60	98,5	92,256	101	92,256	101	95,656
ТТ 107	110,89	107,29	103	107,384	60	111,5	105,256	114	105,256	114	108,656
ТТ 122	125,85	122,25	118	122,344	60	126,5	120,256	129	120,256	129	123,656
ТТ 132	135,83	132,23	128	132,324	60	136,5	130,256	139	130,256	139	133,656

### Предельные отклонения калибров

Параметры	Пробка Р	Кольцо Р	Пробка КГР	Пробка Г	Кольцо Г	Пробка КГГ
Предельные отклонения разности диаметров	0,02	-0,01/-0,035	0,02	0,025	-0,010/-0,025	0,02
Допуск параллельности измерительных поверхностей	-	0,05	-	-	0,05	-
Несовпадение измерительных поверхностей при припасовке	-	±0,15	-	-	±0,15	-
Перпендикулярность контрольной плоскости к оси	0,025	-	0,025	0,025	-	0,025

## 9. Калибры для упорной (BCSG) резьбы обсадных труб и муфт к ним ГОСТ Р 51906-2002

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: BCSG 114,3 (4 1/2"), 127 (5"), 139,7 (5 1/2"), 146,1 (5 3/4"), 168,3 (6 5/8"), 177,8 (7"), 193,7 (7 5/8"), 219,1 (8 5/8"), 244,5 (9 5/8"), 273,1 (10 3/4"), 298,5 (11 3/4"), 324 (12 3/4"), 339,7 (13 3/8"), 406,4 (16"), 425,5 (16 3/4"), 473 (18 5/8"), 508 (20").

Шаг: 5,08мм.

Конусность 1:16 для размеров до 339,7 (13 3/8") включительно; 1:12 для размеров 406,4 (16") и более.

### Виды калибров и их назначение

- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример Р BCSG 127 (5")) предназначен для контроля натяга с муфтой.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример Р BCSG 127 (5")) предназначен для контроля натяга с трубой.
- **Калибр-пробка резьбовой контрольный** (пример К-Р BCSG 127 (5")) является эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения:
  - натягов S и N контрольного калибра-кольца, значение натяга S маркируется на контрольном калибре-кольце;
  - натяга N1 рабочего кольца, его значение маркируется на рабочем калибре-кольце.
- **Калибр-кольцо резьбовой контрольный** (пример К-Р BCSG 127 (5")) является передаточным эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения натяга S1 рабочего калибра-пробки, его значение маркируется на рабочем калибре-пробке.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример Г BCSG 127 (5")) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример Г BCSG 127 (5")) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример К-Г BCSG 127 (5")) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

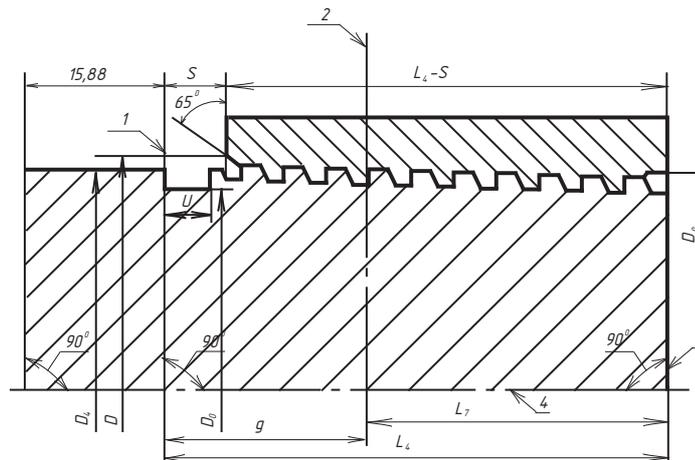
### Припасовка калибров

Рабочие резьбовые пробки припасовываются к контрольному резьбовому кольцу. Рабочие резьбовые кольца припасовываются к контрольной резьбовой пробке. Рабочие гладкие кольца припасовываются к контрольной гладкой пробке. На упаковке каждого рабочего калибра указан номер контрольного калибра, к которому он припасован. Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 5/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру).

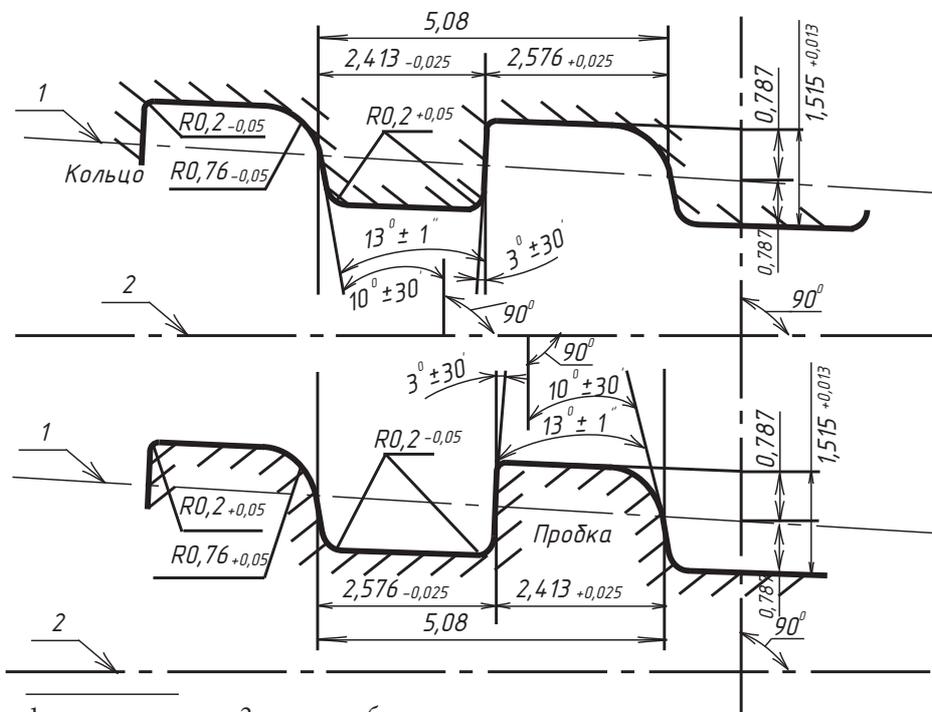
Резьбовые контрольные калибры сопряжены друг с другом. На упаковке каждой пробки резьбовой контрольной указан заводской номер кольца резьбового контрольного, с которым эта пробка сопряжена. На упаковке каждого кольца резьбового контрольного указан заводской номер пробки резьбовой контрольной, с которым это кольцо сопряжено.



# Калибры для упорной (BCSG) резьбы обсадных труб и муфт к ним ГОСТ Р 51906-2002



1 - плоскость конца сбега резьбы; 2 - основная плоскость; 3 - плоскость торца трубы; 4 - ось резьбы



1 - средняя линия; 2 - ось резьбы

## Исполнительные размеры резьбовых калибров BCSG

Обозначение размера резьбы		Число шагов на 1"	Шаг P, мм	D4 пробки	Du пробки	Q кольца	Do пробки	D2 в плоск E7*	g*	L7*	L4	U	Натяг S
мм	дюймы												
114,3	4 1/2"	5	5,08	114,71	109	118	112,083	113,132	50,394	41,999	92,392	4,762	2,54
127,0	5"			127,41	122	130	124,582	125,832		45,174	95,568		
139,7	5 1/2"			140,11	135	143	137,183	138,532		46,761	97,155		
146,1	5 3/4"			146,10	141	149	143,510	144,881		47,133	98,740		
168,3	6 5/8"			168,68	163	172	165,461	167,107		51,625	101,918		
178,8	7"			178,21	173	181	174,688	176,632		56,286	106,680		
193,7	7 5/8"			194,08	189	197	190,266	192,507		61,049	111,442		
219,1	8 5/8"			219,48	214	223	215,468	217,907		64,224	114,618		
244,5	9 5/8"			244,88	239	248	240,868	243,307					
273,1	10 3/4"			273,46	268	277	269,443	271,882					
298,5	11 3/4"			298,86	293	302	294,843	297,282	37,795	79,362	117,158	4,445	
324,0	12 3/4"			324,30	319	327	320,243	322,681					
339,7	13 3/8"			340,13	335	343	336,118	338,557					
406,4	16"			406,40	401	410	399,788	404,825					
425,5	16 3/4"			425,45	420	429	418,838	423,875					
473,0	18 3/8"			473,10	468	477	466,463	471,500					
508,0	20"			508,00	503	512	501,388	506,425					

## 10. Калибры для закругленной треугольной резьбы гладких и высаженных насосно-компрессорных труб TBG и UPTBG ГОСТ Р 51906-2002

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: TBG 26,7 (1,050"); 33,4 (1,315"), 42,2 (1,660"); 48,3 (1,900"); 60,3 (2 3/8"); 73,0 (2 7/8"); 88,9 (3 1/2"); 101,6 (4"); 114,3 (4 1/2"); UPTBG 26,7 (1,050"); 33,4 (1,315"), 42,2 (1,660"); 48,3 (1,900"); 60,3 (2 3/8"); 73,0 (2 7/8"); 88,9 (3 1/2"); 101,6 (4"); 114,3 (4 1/2").

Шаг: 2,54мм для размеров TBG 26,7 (1,050"); 33,4 (1,315"), 42,2 (1,660"); 48,3 (1,900"); 60,3 (2 3/8"); 73,0 (2 7/8"); 88,9 (3 1/2"); UPTBG 26,7 (1,050"); 33,4 (1,315"), 42,2 (1,660"); 48,3 (1,900").

Шаг: 3,175мм для размеров TBG 101,6 (4"); 114,3 (4 1/2"); UPTBG 60,3 (2 3/8"); 73,0 (2 7/8"); 88,9 (3 1/2"); 101,6 (4"); 114,3 (4 1/2").

Конусность 1:16.

### Виды калибров и их назначение

- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример Р TBG 60,3 (2 3/8")) предназначен для контроля натяга с муфтой.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример Р TBG 60,3 (2 3/8")) предназначен для контроля натяга с трубой.
- **Калибр-пробка резьбовой контрольный** (пример К-Р TBG 60,3 (2 3/8")) является эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения:
  - натягов S и N контрольного калибра-кольца, значение натяга S маркируется на контрольном калибре-кольце;
  - натяга N1 рабочего кольца, его значение маркируется на рабочем калибре-кольце.
- **Калибр-кольцо резьбовой контрольный** (пример К-Р TBG 60,3 (2 3/8")) является передаточным эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения натяга S1 рабочего калибра-пробки, его значение маркируется на рабочем калибре-пробке.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример Г TBG 60,3 (2 3/8")) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример Г TBG 60,3 (2 3/8")) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример К-Г TBG 60,3 (2 3/8")) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

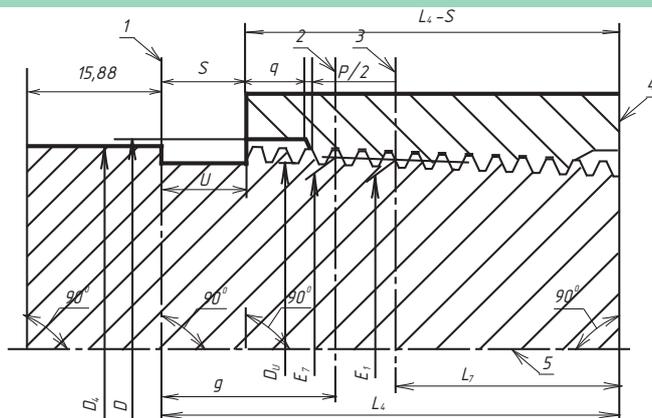
### Припасовка калибров

Рабочие резьбовые пробки припасовываются к контрольному резьбовому кольцу. Рабочие резьбовые кольца припасовываются к контрольной резьбовой пробке. Рабочие гладкие кольца припасовываются к контрольной гладкой пробке. На упаковке каждого рабочего калибра указан номер контрольного калибра, к которому он припасован. Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 10/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру).

Резьбовые контрольные калибры сопряжены друг с другом. На упаковке каждой пробки резьбовой контрольной указан заводской номер кольца резьбового контрольного, с которым эта пробка сопряжена. На упаковке каждого кольца резьбового контрольного указан заводской номер пробки резьбовой контрольной, с которым кольцо сопряжено.

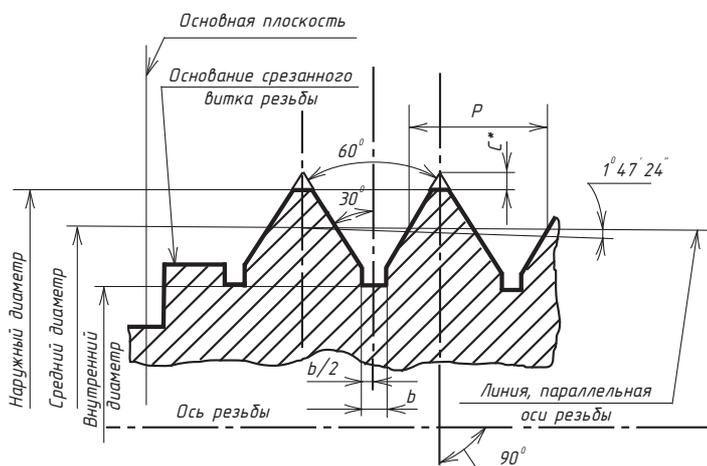


# Калибры для закругленной треугольной резьбы гладких и высаженных насосно-компрессорных труб TBG и UPTBG ГОСТ Р 51906-2002

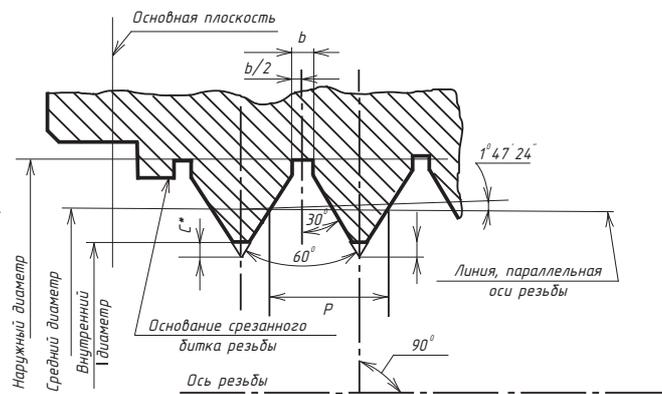


1 - плоскость конца сбегу резьбы; 2 - основная плоскость; 3 - плоскость сопряжения от руки; 4 - плоскость торца трубы; 5 - ось резьбы

Профиль резьбы калибров-колец Р и К-Р



Профиль резьбы калибров-колец Р и К-Р



Исполнительные размеры резьбовых калибров TBG

Обозначение размера резьбы		D4 пробки	Du пробки	Q кольца	q кольца	D2 в плоск E1*	D2 в плоск E7	g	L1*	L4	U	Натяг S	D пробки в пл E7*	D1 кольца в пл E7*
мм	дюймы													
26,7	1,050"	26,67	22,3	28,27	5,08	25,102	25,334	12,7	11,379	27,783	5,08	7,62	26,238	24,430
33,4	1,315"	33,40	29,1	35,00		31,833	32,065		12,167	28,575			32,969	31,161
42,2	1,660"	42,16	37,8	43,76		40,596	40,828		15,342	31,75			41,730	39,922
48,3	1,900"	48,26	43,9	49,86		46,692	46,924		18,517	34,925			47,828	46,020
60,3	2 3/8"	60,32	56,0	61,93		58,757	58,989		24,867	41,275			59,893	58,085
73,0	2 7/8"	73,02	68,7	74,63		71,457	71,689		35,992	52,388			72,593	70,785
88,9	3 1/2"	88,90	84,6	90,50		87,332	87,564		42,342	58,738			88,468	86,660
101,6	4"	101,60	96,5	103,20	3,18	99,414	99,866	12,7	40,411	60,325	6,35	9,525	101,092	98,640
114,3	4 1/2"	114,30	109,2	115,90		112,11	112,57		45,187	65,088			113,792	111,340

Исполнительные размеры резьбовых калибров UPTBG

Обозначение размера резьбы		D4 пробки	Du пробки	Q кольца	q кольца	D2 в плоск E1*	D2 в плоск E7	g	L1*	L4	U	Натяг S	D пробки в пл E7*	D1 кольца в пл E7*
мм	дюймы													
26,7	1,050"	33,40	29,1	35,00	5,08	31,833	32,065	12,7	12,167	28,575	5,08	7,62	32,969	31,161
33,4	1,315"	37,31	33,0	38,89		35,739	35,97		15,342	31,750			36,874	35,066
42,2	1,660"	46,02	41,7	47,62		44,470	44,701		18,517	34,925			45,605	43,797
48,3	1,900"	53,19	48,8	54,76		51,614	51,845		20,117	36,512			52,749	50,941
60,3	2 3/8"	65,89	60,7	67,46	3,18	63,697	64,148	12,7	29,312	49,212	6,35	9,525	65,374	62,922
73,0	2 7/8"	78,59	73,4	80,16		76,397	76,848		34,061	53,975			78,074	75,622
88,9	3 1/2"	95,25	90,1	96,85		93,064	93,516		40,411	60,325			94,742	92,290
101,6	4"	107,95	102,8	109,55		105,764	106,22		43,586	63,500			107,442	104,990
114,3	4 1/2"	120,65	115,5	122,25		118,464	118,92		46,761	66,675			120,142	117,690

## 11. Калибры для закругленной треугольной резьбы обсадных труб CSG ГОСТ Р 51906-2002

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: CSG 114,3 (4 1/2"), 127 (5"), 139,7 (5 1/2"), 146,1 (5 3/4"), 168,3 (6 5/8"), 177,8 (7"), 193,7 (7 5/8"), 219,1 (8 5/8"), 244,5 (9 5/8"), 273,1 (10 3/4"), 298,5 (11 3/4"), 324 (12 3/4"), 339,7 (13 3/8"), 406,4 (16"), 425,5 (16 3/4"), 473 (18 5/8"), 508 (20").

Шаг: 3,175мм.

Конусность 1:16.

### Виды калибров и их назначение

- **Калибр-пробка резьбовой рабочий** (пример Р CSG 168,3 (6 5/8")); предназначен для контроля натяга с муфтой.
- **Калибр-кольцо резьбовой рабочий** (пример Р CSG 168,3 (6 5/8")) предназначен для контроля натяга с трубой.
- **Калибр-пробка резьбовой контрольный** (пример К-Р CSG 168,3 (6 5/8")) является эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения:
  - натягов S и N контрольного калибра-кольца, значение натяга S маркируется на контрольном калибре-кольце
  - натяга N1 рабочего кольца, его значение маркируется на рабочем калибре-кольце.
- **Калибр-кольцо резьбовой контрольный** (пример К-Р CSG 168,3 (6 5/8")) является передаточным эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения натяга S1 рабочего калибра-пробки, его значение маркируется на рабочем калибре-пробке.
- **Калибр-пробка гладкий рабочий** (пример Г CSG 168,3 (6 5/8")) предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты.
- **Калибр-кольцо гладкий рабочий** (пример Г CSG 168,3 (6 5/8")) предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы трубы.
- **Калибр-пробка гладкий контрольный** (пример К-Г CSG 168,3 (6 5/8")) предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости.

### Припасовка калибров

Рабочие резьбовые пробки припасовываются к контрольному резьбовому кольцу. Рабочие резьбовые кольца припасовываются к контрольной резьбовой пробке. Рабочие гладкие кольца припасовываются к контрольной гладкой пробке. На упаковке каждого рабочего калибра указан номер контрольного калибра, к которому он припасован. Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 5/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру).

Резьбовые контрольные калибры сопряжены друг с другом. На упаковке каждой пробки резьбовой контрольной указан заводской номер кольца резьбового контрольного, с которым эта пробка сопряжена. На упаковке каждого кольца резьбового контрольного указан заводской номер пробки резьбовой контрольной, с которым это кольцо сопряжено.



## Калибры для закругленной треугольной резьбы обсадных труб CSG ГОСТ Р 51906-2002

Исполнительные размеры резьбовых калибров CSG

Обозначение размера резьбы		D4 пробки	Du пробки	Q кольца	q кольца	D2 в плоск E1*	D2 в плоск E7	g	L1*	L4	U	Натяг S	D пробки в пл E7*	D1 кольца в пл E7*
мм	дюймы													
114,3	4 1/2"	114,30	109,2	116,69	6,35	111,85	112,566	15,875	23,393	50,800	6,35	9,525	113,792	111,340
127,0	5"	127,00	121,9	129,39		124,55	125,266		42,443	69,850			126,492	124,040
139,7	5 1/2"	139,70	134,6	142,09		137,25	137,966		45,618	73,025			139,192	136,740
146,1	5 3/4"	146,10	141,0	148,50		143,6	144,316		45,630	73,025			145,542	143,090
168,3	6 5/8"	168,28	163,1	170,66		165,82	166,541		51,968	79,375			167,767	165,315
178,8	7"	177,80	172,7	180,19		175,35	176,066		51,968	79,375			177,292	174,840
193,7	7 5/8"	193,68	188,5	196,06		191,11	191,941		53,442	82,550			193,167	190,715
219,1	8 5/8"	219,08	213,9	221,46		216,51	217,341		56,617	85,725			218,567	216,115
244,5	9 5/8"	244,48	239,3	246,86		241,91	242,741		56,617	85,725			243,967	241,515
273,1	10 3/4"	273,05	267,9	275,44		270,49	271,316		59,792	88,900			272,542	270,090
298,5	11 3/4"	298,45	293,3	300,84		295,89	296,716		59,792	88,900			297,942	295,490
324,0	12 3/4"	323,90	319,0	326,29		321,29	322,116		59,792	88,900			323,342	320,890
339,7	13 3/8"	339,72	334,6	342,11		337,16	337,991		59,792	88,900			339,217	336,765
406,4	16"	406,40	403,1	408,79		403,84	406,666		72,492	101,600			405,892	403,440
425,5	16 3/4"	425,45	422,2	427,84		422,89	425,72		72,492	101,600			424,942	422,490
473,0	18 3/8"	473,08	467,9	475,46		470,51	471,341		72,492	101,600			472,567	470,115
508,0	20"	508,00	502,9	510,39		505,44	505,439		72,492	101,600			507,492	505,040

## 12. Калибры для резьбы трубопроводов LP ГОСТ Р 51906-2002

### Размеры, шаг, конусность

Условный диаметр трубы: LP 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 3 1/2", 4", 5", 6", 8", 10", 12".

Шаг: 2,209мм для размеров LP 1", 1 1/4", 1 1/2", 2".

Шаг: 3,175мм для размеров LP 2", 2 1/2", 3", 3 1/2", 4", 5", 6", 8", 10", 12".

Конусность 1:16.

### Виды калибров и их назначение

Как у калибров TBG, UPTBG, CSG.

### Припасовка калибров

Как у калибров TBG, UPTBG, CSG.



Исполнительные размеры резьбовых калибров LP

Размер	Число шагов на 1"	Шаг P, мм	D4 пробки	Du пробки	Q кольца	q кольца	D2 в плоск E1*	D2 в плоск E7	g	L1*	L4	U	Натяг S
1"	11 1/2	2,209	33,40	28,3	35,00	5,46	31,461	31,634	12,080	10,160	25,006	6,629	6,629
1 1/4"	11 1/2	2,209	42,16	37,1	43,76		40,218	40,397		10,668	25,616		
1 1/2"	11 1/2	2,209	48,26	43,2	49,86		46,287	46,493		10,668	26,040		
2"	11 1/2	2,209	60,32	55,3	62,71		58,325	58,558		11,074	26,878		
2 1/2"	8	3,175	73,02	66,4	75,41	7,85	70,159	70,485	17,366	17,323	39,908	9,525	9,525
3"	8	3,175	88,90	82,3	91,29		86,068	86,360		19,456	41,496		
3 1/2"	8	3,175	101,60	95,0	103,99		98,776	99,060		20,853	42,766		
4"	8	3,175	114,30	107,7	116,69		111,433	111,760		21,438	44,036		
5"	8	3,175	141,30	134,7	143,69		138,412	138,760		23,800	46,736		
6"	8	3,175	168,28	161,7	170,66		165,252	165,735		24,330	49,433		
8"	8	3,175	219,08	212,5	221,46		215,910	216,535		27,000	54,513		
10"	8	3,175	273,05	266,4	275,44		269,772	270,510		30,734	59,911		
12"	8	3,175	323,85	317,2	326,24	320,492	321,310	34,544	64,991				

## Предельные отклонения резьбовых калибров по ГОСТ Р 51906-2002

### Предельные отклонения резьбовых калибров BCSG

Параметры	Пробка	Кольцо
Конусность до 339,7	+0,025/0	-0,005/-0,030
Конусность от 406,4 до 508,0	+0,038/0	-0,005/-0,043
Наружный диаметр в торце Do до 177,8	±0,013	-
Наружный диаметр в торце Do от 193,7 до 339,7	±0,018	-
Наружный диаметр в торце Do от 406,4 до 508,0	±0,025	-
Шаг резьбы	±0,013	±0,020
Высота профиля резьбы	0,013	0,013
Диаметр фланца D4 до 339,7	±0,025	-
Диаметр фланца D4 от 406,4 до 508,0	±0,050	-
Диаметр выточки Q	-	+0,4/0
Длина калибра	±0,025	±0,050
Толщина витка резьбы по средней линии калибра	-0,025	-0,025
Натяг в сопряжении	±0,38	

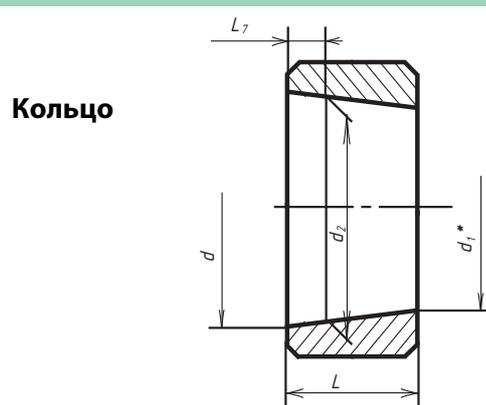
### Предельные отклонения резьбовых калибров TBG, UPTBG, CSG

Параметры	Пробка	Кольцо
Средний диаметр	±0,025	-
Конусность по среднему диаметру	+0,025/0	-0,005/-0,030
Шаг резьбы	±0,013	±0,020
Срез по вершине резьбы	+0,064/-0,038	+0,064/-0,038
Угол наклона боковой стороны профиля	±10'	±15'
Ширина проточки U	±2	-
Диаметр выточки Du	±0,51	-
Диаметр фланца D4	±0,25	-
Длина L4	±0,025	-
Длина контрольного уступа	+0,051/0	-
Диаметр выточки Q	-	+1,57/0
Натяг в сопряжении	±0,635	

### Предельные отклонения резьбовых калибров LP

Параметры	Пробка 1"-2"	Кольцо 1"-2"	Пробка 2 1/2-12"	Кольцо 2 1/2-12"
Средний диаметр LP	±0,018		±0,025	
Конусность по среднему диаметру	+0,020/0	0/-0,030	+0,025/0	-0,005/-0,036
Шаг резьбы	±0,010	±0,020	±0,013	±0,025
Срез по вершине резьбы	+0,064/-0,038	+0,064/-0,038	+0,064/-0,038	+0,064/-0,038
Угол наклона боковой стороны профиля	±10'	±15'	±10'	±15'
Ширина проточки U	±2,21		±3,17	
Диаметр выточки Du	±0,51		±0,51	
Диаметр фланца D4	±0,25		±0,25	
Длина L4	±0,025		±0,025	
Диаметр выточки Q		+1,59/0		+1,59/0
Натяг в сопряжении	±2,21		±2,54	

## Исполнительные размеры гладких калибров BCSG, TBG, UPTBG, CSG, LP по технической документации ИТО-Туламаш на основании ГОСТ Р 51906-2002



### Исполнительные размеры гладких калибров BCSG

Обозначение размера		Диаметр калибров							Длина калибров			
		Калибр-пробка				Калибр-кольцо			Пробка		Кольцо	
		рабочий		контрольный					рабочий	контрольный		
мм	дюймы	d	d1*	d	d1*	d	d1*	d2	l	l	L	L7
114,3	4 1/2"	114,541	108,916	117,700	112,075	117,700	112,075	114,7	90	90	90	42,00
127,0	5"	127,082	121,457	130,202	124,577	130,202	124,577	127,4	90	90	90	45,17
139,7	5 1/2"	139,782	134,157	142,803	137,178	142,803	137,178	140,1	90	90	90	46,76
146,1	5 3/4"	146,181	140,556	149,103	143,478	149,103	143,478	146,5	90	90	90	48,35
168,3	6 5/8"	168,382	162,444	171,418	165,480	171,418	165,480	168,7	95	95	95	51,52
178,8	7"	177,882	171,632	180,932	174,682	180,932	174,682	178,2	100	100	100	56,29
193,7	7 5/8"	193,782	187,219	196,847	190,284	196,847	190,284	194,1	105	105	105	61,05
219,1	8 5/8"	219,182	212,307	222,361	215,486	222,361	215,486	219,5	110	110	110	64,22
244,5	9 5/8"	244,582	237,707	247,761	240,886	247,761	240,886	244,9	110	110	110	64,22
273,1	10 3/4"	273,182	266,307	276,361	269,486	276,361	269,486	273,5	110	110	110	64,22
298,5	11 3/4"	298,582	291,707	301,761	294,886	301,761	294,886	298,9	110	110	110	64,22
324,0	12 3/4"	323,983	317,108	327,161	320,286	327,161	320,286	324,3	110	110	110	64,22
339,7	13 3/8"	339,782	332,907	342,961	336,086	342,961	336,086	340,1	110	110	110	64,22
406,4	16"	406,122	396,956	410,203	399,787	410,203	399,787	406,4	125	125	125	79,36
425,5	16 3/4"	425,722	416,556	429,803	419,387	429,803	419,387	426,0	125	125	125	79,36
473,0	18 3/8"	472,822	463,656	476,903	466,487	476,903	466,487	473,1	125	125	125	79,36
508,0	20"	507,722	498,556	511,803	501,387	511,803	501,387	508,0	125	125	125	79,36

### Исполнительные размеры гладких калибров TBG

Обозначение размера		Диаметр калибров									Длина калибров			
		Калибр-пробка						Калибр-кольцо			Пробка		Кольцо	
		рабочий			контрольный						рабоч	контр		
мм	дюймы	d	d1*	d2	d	d1*	d2	d	d1*	d2	l	l	L	L7
26,7	1,050"	24,474	23,099	23,766	27,102	25,727	26,438	27,102	25,727	26,438	22	22	22	11,38
33,4	1,315"	31,205	29,768	30,497	33,846	32,408	33,169	33,846	32,408	33,169	23	23	23	12,17
42,2	1,660"	39,968	38,343	39,260	42,598	40,973	41,932	42,598	40,973	41,932	26	26	26	15,34
48,3	1,900"	46,064	44,252	45,356	48,683	46,871	48,028	48,683	46,871	48,028	29	29	29	18,52
60,3	2 3/8"	58,129	55,879	57,421	60,789	58,539	60,093	60,789	58,539	60,093	36	36	36	24,87
73,0	2 7/8"	70,829	67,892	70,121	73,481	70,544	72,793	73,481	70,544	72,793	47	47	47	35,99
88,9	3 1/2"	86,704	83,392	85,996	89,334	86,022	88,668	89,334	86,022	88,668	53	53	53	42,34
101,6	4"	98,528	95,215	97,680	101,935	98,622	101,148	101,935	98,622	101,148	53	53	53	40,41
114,3	4 1/2"	111,228	107,603	110,380	114,649	111,024	113,848	114,649	111,024	113,848	58	58	58	45,19

### Исполнительные размеры гладких калибров UPTBG

Обозначение размера		Диаметр калибров									Длина калибров			
		Калибр-пробка						Калибр-кольцо			Пробка		Кольцо	
		рабочий			контрольный						рабоч	контр		
мм	дюймы	d	d1*	d2	d	d1*	d2	d	d1*	d2	l	l	L	L7
26,7	1,050"	31,205	29,768	30,497	33,846	32,408	33,169	33,846	32,408	33,169	23	23	23	12,17
33,4	1,315"	35,111	33,486	34,403	37,741	36,116	37,075	37,741	36,116	37,075	26	26	26	15,34
42,2	1,660"	43,842	42,030	43,134	46,461	44,649	45,806	46,461	44,649	45,806	29	29	29	18,52
48,3	1,900"	50,986	49,049	50,278	53,630	51,693	52,950	53,630	51,693	52,950	31	31	31	20,12
60,3	2 3/8"	62,811	60,186	61,963	66,224	63,599	65,431	66,224	63,599	65,431	42	42	42	29,31
73,0	2 7/8"	75,511	72,573	74,663	78,940	76,002	78,131	78,940	76,002	78,131	47	47	47	34,06
88,9	3 1/2"	92,178	88,865	91,330	95,602	92,289	94,798	95,602	92,289	94,798	53	53	53	40,14
101,6	4"	104,878	101,315	104,030	108,336	104,774	107,498	108,336	104,774	107,498	57	57	57	43,59
114,3	4 1/2"	117,578	113,828	116,730	121,026	117,276	120,198	121,026	117,276	120,198	60	60	60	46,76

### Исполнительные размеры гладких калибров CSG

Обозначение размера		Диаметр калибров									Длина калибров			
		Калибр-пробка						Калибр-кольцо			Пробка		Кольцо	
		рабочий			контрольный						Рабоч	Контр		
мм	дюймы	d	d1*	d2	d	d1*	d2	d	d1*	d2	L	l	L	L7
114,3	4 1/2"	111,230	108,605	110,112	114,743	112,118	113,580	114,743	112,118	113,580	42	42	42	23,39
127,0	5"	123,930	120,555	122,812	127,002	123,627	126,280	127,002	123,627	126,280	54	54	54	42,44
139,7	5 1/2"	136,630	132,630	135,512	140,129	136,129	138,980	140,129	136,129	138,980	64	64	64	45,62
146,1	5 3/4"	142,980	138,793	141,863	146,468	142,280	145,330	146,468	142,280	145,330	67	67	67	48,8
168,3	6 5/8"	165,205	160,830	164,087	168,682	164,307	167,555	168,682	164,307	167,555	70	70	70	51,97
178,8	7"	174,730	170,355	173,612	178,207	173,832	177,080	178,207	173,832	177,080	70	70	70	51,97
193,7	7 5/8"	190,506	186,131	189,380	193,883	189,508	192,848	193,883	189,508	192,848	70	70	70	53,44
219,1	8 5/8"	215,906	211,218	214,780	219,397	214,709	218,248	219,397	214,709	218,248	75	75	75	56,62
244,5	9 5/8"	241,306	236,618	240,180	244,797	240,109	243,648	244,797	240,109	243,648	75	75	75	56,62
273,1	10 3/4"	269,881	265,193	268,755	273,174	268,486	272,223	273,174	268,486	272,223	75	75	75	59,79
298,5	11 3/4"	295,281	290,593	294,155	298,574	293,886	297,623	298,574	293,886	297,623	75	75	75	59,79
324,0	12 3/4"	320,681	315,994	319,555	323,974	319,286	323,023	323,974	319,286	323,023	75	75	75	59,79
339,7	13 3/8"	336,556	331,868	335,430	339,849	335,161	338,898	339,849	335,161	338,898	75	75	75	59,79
406,4	16"	403,231	397,606	402,105	406,667	401,042	405,573	406,667	401,042	405,573	90	90	90	72,49
425,5	16 3/4"	422,831	417,206	421,705	426,267	420,642	425,173	426,267	420,642	425,173	90	90	90	72,49
473,0	18 3/8"	469,908	464,283	468,782	473,344	467,719	472,250	473,344	467,719	472,250	90	90	90	72,49
508,0	20"	504,831	499,206	503,705	508,267	502,642	507,173	508,267	502,642	507,173	90	90	90	72,49

### Исполнительные размеры гладких калибров LP

Обозначение размера		Диаметр калибров									Длина калибров			
		Калибр-пробка						Калибр-кольцо			Пробка		Кольцо	
		рабочий			контрольный						рабоч	контр		
дюймы	шаг	d	d1*	d2	d	d1*	d2	d	d1*	d2	l	l	L	L7
1"	11 1/2	30,296	29,233	29,782	33,568	32,505	33,140	33,568	32,505	33,140	17	17	17	10,16
1 1/4"	11 1/2	39,059	37,996	38,539	42,293	41,230	41,897	42,293	41,230	41,897	17	17	17	10,668
1 1/2"	11 1/2	45,155	44,030	44,608	48,425	47,300	47,966	48,425	47,300	47,966	18	18	18	10,668
2"	11 1/2	57,220	56,032	56,646	60,500	59,312	60,004	60,500	59,312	60,004	19	19	19	11,0744
2 1/2"	8	68,761	67,011	67,746	73,239	71,489	72,572	73,239	71,489	72,572	28	28	28	17,3228
3"	8	84,635	82,760	83,655	89,140	87,265	88,481	89,140	87,265	88,481	30	30	30	19,4564
3 1/2"	8	97,335	95,398	96,363	101,823	99,885	101,189	101,823	99,885	101,189	31	31	31	20,8534
4"	8	110,035	107,973	109,020	114,568	112,506	113,846	114,568	112,506	113,846	33	33	33	21,4376
5"	8	137,036	134,848	135,999	141,525	139,337	140,825	141,525	139,337	140,825	35	35	35	23,7998
6"	8	164,011	161,636	162,839	168,519	166,144	167,665	168,519	166,144	167,665	38	38	38	24,3332

### Предельные отклонения гладких калибров

Параметры	Пробка	Пробка контрольная	Кольцо
Диаметр	±0,020	±0,010	
Конусность BCSG	±0,020	±0,010	
Конусность TBG, UPTBG, CSG, LP	±0,020	±0,010	±0,025
Перпендикулярность контрольной плоскости к оси	0,01	0,01	
Допуск параллельности измерительных поверхностей	0,02	0,02	0,02

## 13. Калибры резьбовые для проверки резьбы насосных штанг (Ш) ГОСТ Р 51161-2002

### Размеры, шаг

Условный диаметр штанг: 13 (3/4"), 16 (15/16"), 19 (1 1/16"), 22 (1 3/16"), 25 (1 3/8"), 29 (1 9/16").

Обозначение резьбы по API-11: CYG. Шаг: 2,54мм, данный вид калибров является цилиндрическим.

### Виды калибров и их назначение

- **Калибр-пробка рабочий проходной** (пример Ш-19 ПР (B2)). Назначение - для контроля резьбы муфт всех типов. Калибр должен вкручиваться в муфту до контакта с упорным торцом.
- **Калибр-пробка рабочий непроходной** (пример Ш-19 НЕ (B6)). Назначение - для контроля резьбы муфт всех типов. Калибр не должен ввинчиваться в муфту более чем на 3 оборота.
- **Калибр-кольцо проходной** (пример Ш-19 ПР (P8)). Назначение - для контроля резьбы нормальных и укороченных штанг; для контроля перпендикулярности упорной поверхности ниппеля нормальных и укороченных штанг. Калибр должен навинчиваться на резьбу на всей ее длине до упора в торец, щуп не должен проходить между упорными торцами калибра и ниппеля.
- **Калибр-кольцо непроходной** (пример Ш-19 НЕ (P6)). Назначение - для контроля резьбы ниппеля штанг всех типов. Калибр не должен наворачиваться на резьбу более чем на 3 оборота.
- **Калибр-пробка контрольный проходной с укороченным и полным профилем для калибра-кольца ПР (P8)** (пример Ш-19 КПР (P7)). Назначение - для контроля перпендикулярности торцевой поверхности и контроля износа калибра-кольца ПР (P8). Должен сопрягаться с кольцом ПР на всей длине. После отвинчивания кольца на два оборота не должно ощущаться его заметного покачивания.
- **Калибр-пробка контрольный непроходной с укороченным профилем для кольца НЕ (P6)** (пример Ш-19 КНЕ (P5)). Назначение - для контроля зноса калибра-кольца НЕ (P6). Должен сопрягаться с кольцом НЕ на всей длине. После отвинчивания кольца на два оборота не должно ощущаться его заметного покачивания.

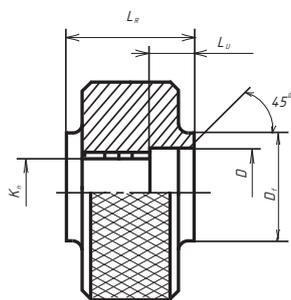


### Припасовка калибров

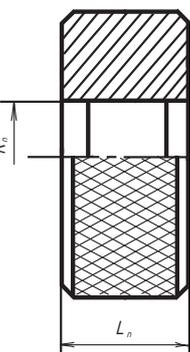
Данное понятие отсутствует для данного вида калибров, так как калибры являются цилиндрическими. Любой контрольной пробкой можно проверить любое кольцо.

# Калибры резьбовые для проверки резьбы насосных штанг (Ш) ГОСТ Р 51161-2002

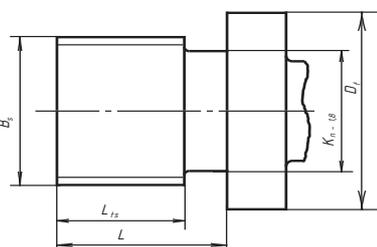
Кольцо ПР (P8)



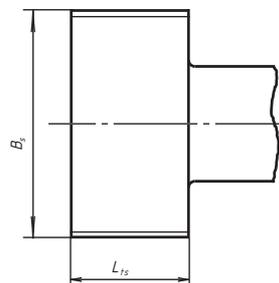
Кольцо НЕ (P6)



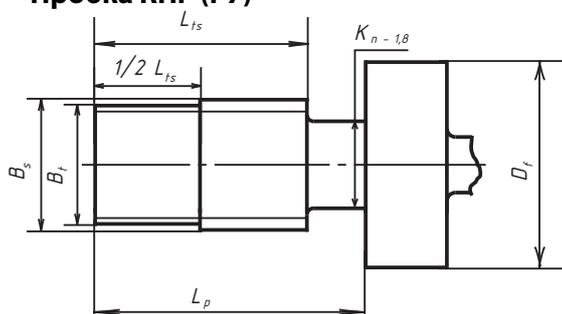
Пробка ПР (B2)



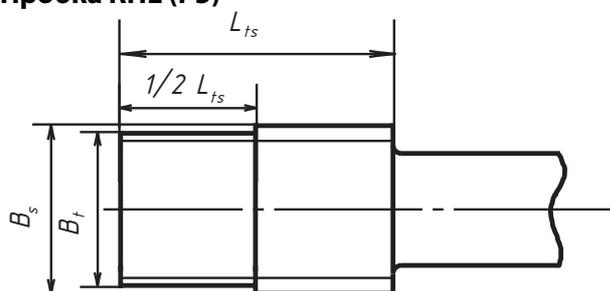
Пробка НЕ (B6)



Пробка КПР (P7)



Пробка КНЕ (P5)



## Исполнительные размеры калибров Ш

Обозначение резьбы и калибра	Длина резьбы пробки Lts +0,35	Длина пробки Lp ±0,35	Диаметр буртика Df -0,25	Ширина кольца Lg (-0,5), Ln (±0,35)	Диаметр выточки Q +0,13	Глубина выточки Lu ±0,35	Наруж диам полн проф Bs -0,015	Наруж диам укор проф Bt -0,015	Средн диам Es -0,005	Внутр диам Kn +0,015
Ш16	ПР P8			31,88	31,75	24,26	8,03			21,014
	НЕ P6				17,50					21,430
	КПР P7	50,0	58,0	31,88				23,794	23,409	22,128
	КНЕ P5	38,0						23,794	23,081	21,986
	ПР B2	25,7	33,3	31,88				23,840		22,179
	НЕ B6	15,9						23,467		22,367
Ш19	ПР P8			38,23	36,53	27,43	10,00			24,189
	НЕ P6				17,50					24,595
	КПР P7	55,6	65,6	38,23				26,967	26,581	25,303
	КНЕ P5	38,0						26,967	26,246	25,151
	ПР B2	30,5	38,1	38,23				27,015		25,354
	НЕ B6	15,9						26,652		25,552
Ш22	ПР P8			41,40	41,28	30,61	12,00			27,361
	НЕ P6				19,00					27,785
	КПР P7	61,1	73,1	41,40				30,142	29,756	28,476
	КНЕ P5	41,2						30,142	29,421	28,326
	ПР B2	35,2	42,8	41,40				30,190		28,529
	НЕ B6	19,0						29,827		28,727
Ш25	ПР P8			50,93	47,63	35,38	15,20			32,121
	НЕ P6				19,00					32,520
	КПР P7	67,5	82,6	50,93				34,902	34,516	33,236
	КНЕ P5	41,2						34,902	34,171	33,076
	ПР B2	41,5	49,2	50,93				34,950		33,292
	НЕ B6	19,0						34,602		33,503
Ш29	ПР P8			57,53	54,00	40,13	17,20			36,884
	НЕ P6				20,60					37,275
	КПР P7	76,2	93,4	57,53				39,662	39,276	37,998
	КНЕ P5	47,6						39,662	38,926	37,826
	ПР B2	47,9	55,2	57,53				39,715		38,055
	НЕ B6	22,2						39,373		38,272

# КАЛИБРЫ НЕФТЯНОГО СОРТАМЕНТА – НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОВЕРКИ

## 1. Виды калибров

Для калибров н\к по ГОСТ 10654-81 (для насосно-компрессорных труб гладких и муфт к ним), н\к В по ГОСТ 10654-81 (для насосно-компрессорных труб высаженных и муфт к ним), обс по ГОСТ 10655-81 (для обсадных труб треугольного профиля и муфт к ним), З по ГОСТ 8867-89 и ТУ2-034-98-81 (для замковой резьбы бурильных труб), В по ГОСТ 10653-84 (для треугольной резьбы бурильных труб с высаженными концами и муфт к ним) виды следующие:

- пробки резьбовые рабочие (пример Р н\к 73);
- кольца резьбовые рабочие (пример Р н\к 73);
- пробки резьбовые контрольные (пример К-Р н\к 73);
- кольца резьбовые контрольные (пример К-Р н\к 73);
- пробки гладкие рабочие (пример Г н\к 73);
- кольца гладкие рабочие (пример Г н\к 73);
- пробки гладкие контрольные (пример К-Г н\к 73).

Для н\к размеры 33, 42, 48, 60, 73, 89, 102, 114.

Для н\к В размеры 27, 33, 42, 48, 60, 73, 89, 102, 114.

Для Обс размеры 114, 127, 140, 146, 168, 178, 194, 219, 245, 273, 298, 324, 340, 406, 426, 473, 508.

Для З размеры 62, 65, 66, 73, 76, 86, 88, 94, 101, 102, 108, 117, 118, 121, 122, 133, 140, 147, 149, 152, 161, 163, 171, 177, 185, 189, 201, 203.

Для В размеры 60, 75, 89, 102, 114, 127, 140, 168.

Для калибров Обс тр кон (ОТТМ) по ГОСТ 25575-83 (для осадных труб трапецеидального профиля), калибров для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента по ТУ 41-01-600-88, калибров НКМ по ГОСТ 25576-83 (для соединения с трапецеидальной резьбой насосно-компрессорных труб и муфт к ним), калибров ТТ по ГОСТ 22634-77 (для соединений бурильных труб со стабилизирующими поясками и замков к ним) виды следующие:

- пробки резьбовые рабочие (пример Р обс тр кон 146);
- кольца резьбовые рабочие (пример Р обс тр кон 146);
- пробки гладкие контрольные для резьбового кольца (пример КГР обс тр кон 146);
- пробки гладкие рабочие (пример Г обс тр кон 146);
- кольца гладкие рабочие (пример Г обс тр кон 146).
- пробки гладкие контрольные для гладкого кольца (пример КГГ обс тр кон 146).

Для Обс тр кон размеры 114, 127, 140, 146, 168, 178, 194, 219, 245, 273, 299, 324, 340.

Для З размеры 34, 45, 53, 67, 67.

Для НКМ размеры 60, 73, 89, 102.

Для ТТ размеры 78, 82, 94, 107, 122, 132.

Для калибров BCSG по ГОСТ Р 51906-2002 (для упорной резьбы Buttress обсадных труб), TBG и UPTBG по ГОСТ Р 51906-2002 (для насосно-компрессорных труб гладких и высаженных), CSG по ГОСТ Р 51906-2002 (для закругленной треугольной резьбы обсадных труб) и калибров LP по ГОСТ Р 51906-2002 (для резьбы трубопроводов) виды следующие:

- пробки резьбовые рабочие (пример BCSG-244.5 (9 3/8));
- кольца резьбовые рабочие (пример BCSG-244.5 (9 3/8));
- пробки резьбовые контрольные (пример К-BCSG-244.5 (9 3/8));
- кольца резьбовые контрольные (пример К-BCSG-244.5 (9 3/8));
- пробки гладкие рабочие (пример Г BCSG-244.5 (9 3/8)) по чертежам изготовителя;
- кольца гладкие рабочие (пример Г BCSG-244.5 (9 3/8)) по чертежам изготовителя;
- пробки гладкие контрольные (пример К-Г BCSG-244.5 (9 3/8)) по чертежам изготовителя.

Для BCSG размеры 114,3 (4 1/2"), 127 (5"), 139,7 (5 1/2"), 146,1 (5 3/4"), 168,3 (6 5/8"), 177,8 (7"), 193,7 (7 5/8"), 219,1 (8 5/8"), 244,5 (9 5/8"), 273,1 (10 3/4"), 298,5 (11 3/4"), 324 (12 3/4"), 339,7 (13 3/8"), 406,4 (16"), 425,5 (16 3/4"), 473 (18 3/8"), 508 (20").

Для LP размеры 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½", 3", 3 ½", 4", 5", 6", 8", 10", 12".

Для TBG, UPTBG размеры 26.7 (1.050"), 33.4 (1.315"), 42.2 (1.660"), 48.3 (1.900"), 60.3 (2 3/8"), 73.0 (2 7/8"), 88.9 (3 ½"), 101.6 (4"), 114.3 (4 ½").

Для калибров Ш по ГОСТ Р 51171-2002 (для насосных штанг) виды следующие:

- пробки резьбовые рабочие ПР;
- пробки резьбовые рабочие НЕ;
- кольца резьбовые рабочие ПР;
- кольца резьбовые рабочие НЕ;
- пробки резьбовые контрольные для кольца ПР (КПР);
- пробки резьбовые контрольные для кольца НЕ (КНЕ);

Для Ш размеры 13,16,19,22,25,29.

Для калибров для штанговых насосов аналог API-11 виды следующие:

- пробки резьбовые рабочие комплект ПР-НЕ;
- кольца резьбовые рабочие ПР;
- кольца резьбовые рабочие НЕ;
- пробки резьбовые контрольные КИ, КИ-НЕ, КПР-ПР, КПР-НЕ, КНЕ-ПР, КНЕ-НЕ.

Размеры от 0,7500" до 4,2380".

## 2. Припасовка

В отличие от цилиндрических калибров, где любой контрольной пробкой можно проверять любое кольцо, у калибров нефтяных присутствует понятие «припасовка». Припасовка – это комплект рабочих калибров с определенными заводскими номерами, которые подобраны под определенный контрольный калибр с определенным заводским номером. Рабочие резьбовые пробки припасовываются к контрольному резьбовому кольцу, рабочие резьбовые кольца припасовываются к контрольной резьбовой пробке, рабочие гладкие кольца припасовываются к контрольной гладкой пробке, рабочие гладкие пробки сами по себе и ни к чему не припасовываются. На упаковке каждого рабочего калибра указан номер контрольного калибра, к которому он припасован. Величина комплекта припасовки может быть от 3/1 до 10/1 (количество рабочих калибров, припасованных к одному контрольному калибру).

Кроме того, резьбовые контрольные калибры сопряжены друг с другом. На упаковке каждой пробки резьбовой контрольной указан заводской номер кольца резьбового контрольного, с которым эта пробка сопряжена. На упаковке каждого кольца резьбового контрольного указан заводской номер пробки резьбовой контрольной, с которым это кольцо сопряжено.

Резьбовые кольца обс тр кон (ОТТМ) по ГОСТ 25575-83, для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента по ТУ 41-01-600-88, НКМ по ГОСТ 25576-83, ТТ по ГОСТ 22634-77 не имеют сопряженного резьбового контрольного кольца и припасовываются к гладкой пробке КГР.

Примечание – понятие припасовок не касается замковых калибров, они поставляются спаренными – кольцо резьбовое рабочее плюс пробка резьбовая рабочая. Спаренность обусловлена жестким допуском на натяг рабочих калибров по этой группе.

Также понятие припасовки не относится к калибрам для насосных штанг и к калибрам для штанговых насосов так как данные калибры являются не коническими, а цилиндрическими.

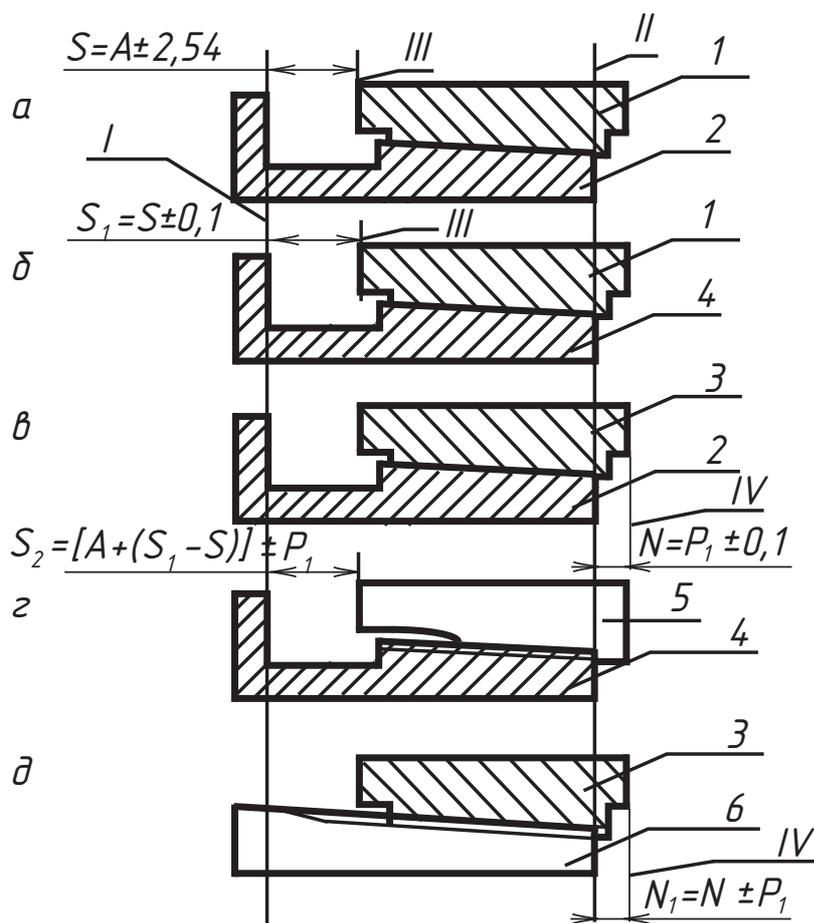
## 3. Контроль калибрами

### 3.1 Для калибров н\к, н\к В

Для определения действительного натяга S1 и N должны применяться контрольные калибры. См. рисунок 1. До начала эксплуатации калибров определяется действительный натяг S пары сопряженных резьбовых контрольного калибра-пробки и контрольного калибра-кольца. Значение этого натяга маркируется на контрольном резьбовом калибре-кольце.

Контрольные резьбовые калибры-пробки и калибры-кольца являются годными, если после поэлементного контроля параметров резьбы их действительный натяг соответствует схеме, где  $A=5\text{мм}$  для шага 2,54 и 6,5мм для шага 3,175.

- **Контрольный резьбовой калибр-кольцо** предназначен для определения действительного натяга  $S_1$  рабочего резьбового калибра-пробки. Значение этого натяга маркируется на рабочем резьбовом калибре-пробке.
- **Контрольный резьбовой калибр-пробка** предназначен для определения действительного натяга  $N$  рабочего резьбового калибра-кольца. Значение этого натяга маркируется на рабочем резьбовом калибре-кольце.
- **Рабочие резьбовые калибры-пробки** и калибры-кольца являются годными если после поэлементного контроля параметров резьбы их натяги с контрольными калибрами соответствуют схеме. Рабочий резьбовой калибр пробка предназначен для контроля натяга с муфтой. Муфта признается годной, если натяг рабочего калибра-пробки с ней соответствует схеме. При этом необходимо учитывать разность натягов  $S_1-S$ , что не получится учесть тем потребителям, которые приобретают рабочие калибры без контрольных, т.к. на рабочем калибре-пробке наносится значение  $S_1$ , а значение  $S$  наносится на контрольном калибре-кольце.



I - измерительная плоскость калибров-пробок (рабочего и контрольного), соответствующая концу сбега резьбы трубы; II - измерительная плоскость контрольного калибра-пробки, соответствующая торцу трубы; III - измерительная плоскость контрольного калибра-кольца; IV - измерительная плоскость рабочего калибра-кольца; 1 - контрольный калибр-кольцо; 2 - контрольный калибр-пробка; 3 - рабочий калибр-кольцо; 4 - рабочий калибр-пробка; 5 - муфта; 6 - труба.

Рисунок 1

- **Рабочий резьбовой калибр-кольцо** предназначен для контроля натяга с трубой. Труба признается годной, если натяг рабочего калибра-кольца с ней соответствует схеме.
- **Рабочий гладкий калибр-пробка** предназначен для контроля конусности (разности внутренних диаметров) внутреннего диаметра резьбы муфты. Годность гладкого рабочего калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.
- **Рабочий гладкий калибр-кольцо** предназначен для контроля конусности (разности наружных диаметров) наружного диаметра резьбы трубы.
- **Контрольный гладкий калибр-пробка** предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости. Кольцо гладкое является

годным при прилегании конусных поверхностей с контрольным гладким калибром-пробкой не менее 80% и предельной отклонении смещения измерительных плоскостей  $\pm 0,1$  мм. Годность гладкого контрольного калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.

### 3.2. Для калибров Обс, В

Все то же самое, кроме значения натяга А, которое составляет 9,5 мм для калибров Обс до 178 мм включительно, 11 мм для калибров Обс свыше 178 мм и 14,5 мм для калибров БВ.

### 3.3. Для калибров З

**Парный натяг** - расстояние между контрольными плоскостями калибра пробки и припасованного к нему калибра-кольца, которое должно составлять  $15,875 \pm 0,025$  мм.

**Взаимозаменяемый натяг** - расстояние между контрольными плоскостями рабочего и контрольного калибров, при условии контроля натяга контрольного калибра по образцовому калибру. Далее см. Рисунок 2.

- Для определения взаимозаменяемого натяга рабочих калибров ( $S_3$  или  $S_3'$  для рабочих пробок,  $S_4$  или  $S_4'$  для рабочих колец) должны применяться контрольные калибры. До начала эксплуатации контрольных калибров должны быть определены их действительные натяги ( $S_1$  или  $S_1'$  для контрольных пробок,  $S_2$  или  $S_2'$  для контрольных колец) по соответствующему образцовому калибру. Значение этих натягов маркируется на контрольных калибрах.



\* Взаимозаменяемый натяг рабочего калибра-пробки у изготовителя рекомендуется принимать  $\pm 0,025$  мм.

1 - основная плоскость; II - контрольная плоскость; 1 - образцовый калибр-кольцо; 2 - образцовый калибр-пробка; 3 - контрольный калибр-кольцо; 4 - контрольный калибр-пробка; 5 - рабочий калибр-кольцо; 6 - рабочий калибр-пробка

Рисунок 2

- **Контрольный резьбовой калибр-кольцо** предназначен для определения действительного натяга  $S_5$  или  $S_5'$  рабочего калибра-пробки, с помощью которого определяют взаимозаменяемый натяг  $S_3$  или  $S_3'$  рабочего калибра-пробки по следующим формулам  $S_3 = S_5 - (S_2 - S)$ ,  $S_3' = S_5' + (S - S_2')$ . Значение натяга  $S_3$  или  $S_3'$  указывается в паспорте на рабочий калибр-пробку.
- **Контрольный резьбовой калибр-пробка** предназначен для определения действительного натяга  $S_6$  или  $S_6'$  рабочего калибра-кольца, с помощью которого определяют взаимозаменяемый натяг  $S_4$  или  $S_4'$  рабочего калибра-кольца по следующим формулам  $S_4 = S_6 - (S_1 - S)$ ,  $S_4' = S_6' + (S - S_1')$ . Значение натяга  $S_4$  или  $S_4'$  указывается в паспорте на рабочий калибр-кольцо. Парные контрольные калибры считаются годными, если после поэлементного контроля резьбы и парного натяга при взаимном свинчивании ( $15,875 \pm 0,025$  мм), их натяги  $S_1$  или  $S_1'$ ,  $S_2$  или  $S_2'$ , установленные по соответствующему образцовому калибру находятся в пределах  $15,875 \pm 0,1$  мм.
- **Рабочий резьбовой калибр-кольцо** предназначен для контроля натяга резьбы ниппеля (замок бурильной трубы с наружной резьбой). При этом за номинальный натяг должны приниматься значения  $S_4$  или  $S_4'$ .
- **Рабочий резьбовой калибр-пробка** предназначен для контроля натяга резьбы муфты. При этом следует учитывать разность натягов ( $S_3 - S = S_5 - S_2$ ) или ( $S - S_3' = S_2' - S_5'$ ), что нереально при заказе потребителем только рабочих пробок без контрольных колец. Рабочие калибры (пробка и кольцо) являются годными, если после поэлементного контроля параметров резьбы и парного натяга при взаимном свинчивании ( $15,587 \pm 0,025$  мм) их взаимозаменяемые натяги  $S_3$  или  $S_3'$  для рабочих пробок,  $S_4$  или  $S_4'$  для рабочих колец находятся в пределах  $15,875 \pm 0,1$  мм. Взаимозаменяемые натяги рабочих калибров определяются при свинчивании с любым контрольным калибром.
- **Гладкий рабочий калибр-пробка** предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты. Годность гладкого рабочего калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.
- **Гладкий калибр-кольцо** предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы ниппеля.
- **Гладкий контрольный калибр-пробка** предназначен для контроля диаметра гладкого калибра-кольца и его конусности по прилеганию по краске. Кольцо гладкое является годным при прилегании конусных поверхностей с контрольным гладким калибром-пробкой не менее 80% и предельной отклонении смещения измерительных плоскостей  $\pm 0,1$  мм. Годность гладкого контрольного калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.

### 3.4 Для калибров Обс тр кон (ОТТМ), НКМ, ТТ

- **Резьбовой калибр-пробка** предназначен для контроля профиля и наружного диаметра резьбы муфты.
- **Резьбовой калибр-кольцо** предназначен для контроля профиля и внутреннего диаметра резьбы трубы.
- **Гладкий контрольный калибр-пробка КГР** предназначен для контроля внутреннего диаметра резьбы резьбового калибра-кольца. Кольцо резьбовое является годным при предельном отклонении смещения измерительных плоскостей с калибром-пробкой КГР  $\pm 0,1$  мм. Годность гладкого контрольного калибра-пробки КГР подтверждается поэлементным контролем.
- **Гладкий рабочий калибр-пробка** предназначен для контроля конусности (разности внутренних диаметров) внутреннего диаметра резьбы муфты. Годность гладкого рабочего калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.
- **Гладкий калибр-кольцо** предназначен для контроля конусности (разности наружных диаметров) наружного диаметра резьбы трубы.
- **Гладкий контрольный калибр-пробка КГГ** предназначен для контроля диаметра гладкого калибра-кольца и его конусности по прилеганию по краске. Кольцо гладкое является годным при прилегании конусных поверхностей с контрольным гладким калибром-пробкой не менее 80% и предельной отклонении смещения измерительных плоскостей  $\pm 0,1$  мм. Годность гладкого контрольного калибра-пробки КГГ подтверждается поэлементным контролем.

### 3.5. Для калибров BCSG, TBG, UPTBG, CSG и LP

См. рисунок 3.

- **Резьбовой контрольный калибр-пробка** является эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения:
  - натягов  $S$  и  $N$  контрольного калибра-кольца, значение натяга  $S$  маркируется на контрольном калибре-кольце;
  - натяга  $N_1$  рабочего кольца, его значение маркируется на рабочем калибре-кольце.
- **Резьбовой контрольный калибр-кольцо** является передаточным эталоном в схеме передачи натяга от контрольных калибров к резьбе изделия. Он предназначен для определения натяга  $S_1$  рабочего калибра-пробки, его значение маркируется на рабочем калибре-пробке.
- **Резьбовой рабочий калибр-пробка** предназначен для определения натяга муфты.
- **Резьбовой рабочий калибр-кольцо** предназначен для определения натяга трубы.
- **Рабочий гладкий калибр-пробка** предназначен для контроля конусности внутреннего диаметра резьбы муфты. Годность гладкого рабочего калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.
- **Рабочий гладкий калибр-кольцо** предназначен для контроля конусности наружного диаметра резьбы трубы.
- **Контрольный гладкий калибр-пробка** предназначен для контроля конусности рабочего гладкого калибра-кольца по краске и контроля его диаметра в основной плоскости. Кольцо гладкое является годным при прилегании конусных поверхностей с контрольным гладким калибром-пробкой не менее 80% и предельной отклонении смещения измерительных плоскостей  $\pm 0,1$ мм. Годность гладкого контрольного калибра-пробки подтверждается поэлементным контролем.

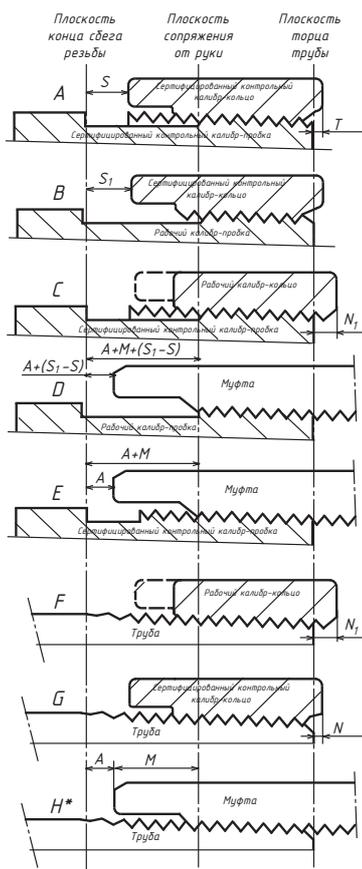


Рисунок 3

### 3.6. Допуски натягов в сопряжении калибров и калибров с изделиями

Натяг  $S$  в сопряжении контрольного калибра-кольца относительно контрольного калибра-пробки предусмотрен прежде всего как основа для установления пределов износа или необратимых изменений в калибрах. Отклонение от исходного значения  $S$  должно учитываться при установлении значений натяга рабочего калибра.

Пара контрольных калибров может рассматриваться как пригодная для дальнейшего использования при условии, что натяг в сопряжении между ними отклоняется от первоначального значения натяга  $S$ , намаркированного на контрольном калибре-кольце, не более, чем указано в таблице 1. Пара контрольных калибров, у которой обнаружено увеличение или уменьшение величины  $S$ , выходящее за пределы, приведенные в таблице 1, подлежит ремонту или замене. Аналогично для рабочих пробок при отклонении натяга  $S1$  и рабочих колец при отклонении натяга  $N$ .

Таблица 1.

Тип контролируемой резьбы	Предельное значение отклонения от исходного значения натяга $S, S1, N$ , мм
н\к, н\к В, Обс, БВ	+0,25 / -0,5
TBG от 26,7(1,050") до 88,9(3 1/2"); UPTBG от 26,7(1,050") до 48,3(1,900")	+0,254 / -0,508
TBG 101,6(4"); 114,3(4 1/2"); UPTBG от 60,3(2 3/8") до 114,3(4 1/2")	+0,318 / -0,495
CSG, BCSG с размерами до 219,1 (8 5/8") включительно	+0,318 / -0,495
CSG, BCSG с размерами от 244,5 (9 5/8")	+0,318 / -0,635
LP 1"-2"	+0,221 / -0,345
LP 2 1/2"-12"	+0,318 / -0,495

Применение контрольных калибров для контроля резьбы изделий должно быть сведено к минимуму. Оно должно ограничиваться случаями разногласий в оценке годности, которые не могут быть разрешены пере проверкой рабочего калибра по контрольному. При свинчивании контрольных калибров с резьбой изделий должна соблюдаться особая осторожность.

### 3.7. Для калибров Ш

- Пробка резьбовая рабочая ПР должна ввинчиваться в муфту штанги;
- Пробка резьбовая рабочая НЕ не должна ввинчиваться в муфту штанги;
- Кольцо резьбовое рабочее ПР должно ввинчиваться на штангу;
- Кольцо резьбовое рабочее НЕ не должно ввинчиваться на штангу;
- Пробка резьбовая контрольная комплексная для кольца ПР (КПР-НЕ/КПР-ПР) представляет собой конструкцию в виде ступенчатой резьбы, одна ступенька должна ввинчиваться в кольцо ПР, другая не должна ввинчиваться в кольцо ПР;
- Пробка резьбовая контрольная комплексная для кольца НЕ (КНЕ-ПР/КНЕ-НЕ) представляет собой конструкцию в виде ступенчатой резьбы, одна ступенька должна ввинчиваться в кольцо НЕ, другая не должна ввинчиваться в кольцо НЕ.

### 3.8. Для штанговых насосов

Правила применения аналогичны метрическим калибрам.

## 4. Калибры, которые мы можем производить только по предоставлению чертежей заказчиком

Мы производим не всю номенклатуру калибров нефтяного сортамента, мы производим только наиболее востребованные группы. Следующие виды калибров мы готовы производить только по предоставлению чертежей заказчиком:

- Калибры для резьбы винтовых забойных двигателей, турбобуров и электробуров МК, РКТ, РК по ОСТ 139-226-91;
- Калибры для замковой резьбы утяжеленных бурильных труб 3-70 ТУ 3931-279-00147016-2003;
- Калибры для замков бурильных труб 3-81, 3-83 по ТУ 3931-244-0147016-02;

- Калибры для треугольной резьбы бурильных труб Н ГОСТ 10653-84;
- Калибры для контроля резьбы бурового инструмента ударно-канатного бурения ТУ 2-034-50-76, ТУ 2-034-89-76;
- Калибры для резьбы бурильных квадратных штанг ТУ 2-034-526-76, ТУ 2-034-525-76;
- Гладкие калибры для уплотнительного конуса резьбы равнопроходных обсадных труб диаметром 102,110 мм ТУ 3931-265-00147016-2003;
- Гладкие калибры для уплотнительного конуса резьбы обсадных труб ОТУ ТУ 39-0147016-112-2000;
- Гладкие калибры для уплотнительного конуса для соединений с трапецеидальной резьбой обсадных и насосно-компрессорных труб ГОСТ 25575-83, 25576-83;
- Калибры для резьбового соединения насосно-компрессорных труб с резьбой НКГП ТУ 2-034-0224564-024-2003;

## **5. О важности взаимосвязи калибров в цепочке « контрольный калибр - рабочий калибр - изделие »**

Несомненно, всем конечным потребителям калибров нефтяного сортамента известна взаимосвязь между контрольными калибрами, рабочими калибрами и резьбой изделия, приведенная на рисунке 1 для калибров НКТ по ГОСТ 10654-81 и калибров для обсадных труб треугольного профиля по ГОСТ 10655-81.

Всем известно, что комплект резьбовых калибров должен состоять из сопряженных друг с другом контрольного кольца и контрольной пробки с натягом  $S$ , некоторого числа рабочих колец, припасованных к контрольной пробке с натягами  $S_1$ , некоторого числа рабочих пробок, припасованных к контрольному кольцу с натягом  $N$ .

### **5.1. Что же происходит, когда потребитель заказывает рабочие калибры-пробки без припасовки к контрольному калибру-кольцу**

По схеме «г» рисунка 1 рабочей пробкой заказчик контролирует натяг с муфтой без учета слагаемого ( $S_1-S$ ), т.е. на примере НКТ с шагом 2,54 (номинальный натяг  $A=5$ мм), контролирует, попадает ли натяг с муфтой в диапазон 2,46...7,54 или 2,36...7,64, если считает, что  $S_1-S=\pm 0,1$ . Если попадает, то делает вывод о годности муфты, если не попадает, то делает вывод о негодности муфты.

При этом заказчик не контролирует износ  $S_1$  рабочей пробки, потому что он не может этого сделать из-за того, что он не заказал контрольное кольцо, к которому были бы припасованы эти пробки. С учетом того, что  $S_1=S\pm 0,1$  и допустимый износ по  $S_1$  равен минус 0.5 мм от намаркированного значения на новой пробке, на пределе износа рабочей пробки диапазон натяга с муфтой должен быть 1,86...6,94. Т.е. у данного заказчика диапазон 1,86...2.46 или 1.86...2,36 мм уйдет в необоснованную отбраковку муфты (среднеарифметическая вероятность 11,8% или 9,8%), а диапазоном 6,94...7,54 или 6,94...7,64 данный заказчик признает годной негодную муфту (арифметическая вероятность 11,8% или 13,8%). Второй вариант гораздо хуже, так как может привести к обрушению колонны насосно-компрессорных труб высотой в три километра и более.

### **5.2. Что же происходит, когда потребитель заказывает рабочие калибры-кольца без припасовки к контрольному калибру-пробке**

По схеме «д» заказчик контролирует натяг муфты с трубой, то есть на примере НКТ с шагом 2,54 контролирует, попадает ли натяг с трубой в диапазон 0...5,08 или -0,1...5,18, если считает, что  $N=P_1\pm 0,1$ . Далее делает выводы о годности или негодности трубы.

При этом заказчик не контролирует износ рабочего кольца из за того, что не заказал контрольную пробку, к которой были бы припасованы эти рабочие кольца. С учетом того, что  $N=P_1\pm 0,1$  и допустимый износ по  $N$  равен 0,25мм от намаркированного значения на новом кольце. На пределе износа рабочего кольца диапазон натяга с трубой должен быть 0,35...5,43. Т.е. данный заказчик диапазоном 0...0,35 или диапазоном -0,1...0,35 признает годной негодную трубу (вероятность 6,9% или 8,9%), а диапазон 5,08...5,43 или 5,18...5,43 уйдет в необоснованный брак (вероятность 6,9% или 4,9%). В данном случае первый вариант хуже, так как может привести к тому же, что и в п.1.

### **5.3. Что же происходит, когда потребитель заказывает контрольные калибры и рабочие калибры без припасовки**

Разница в натяге рабочего калибра по припасованному контрольному калибру и рабочего калибра по постороннему контрольному калибру может достигать двух шагов. Данная комбинация абсолютно бессмысленна, применение рабочих калибров может привести к тому, что описано в пунктах 1 и 2.

Указанные аспекты касаются калибров для насосно-компрессорных труб, для обсадных труб треугольного профиля.

Касаются в меньшей степени калибров BCSG, TBG, UPTBG, CSG, LP т.к. ГОСТ Р 51906-2002 не регламентирует связи между натягом S1 и S.

Не касаются калибров для обсадных труб трапецеидального профиля (Р обс тр кон или ОТТМ), НКМ, ТТ по причине отсутствия у данного типа калибров резьбовых контрольных калибров.

Не касаются калибров для замковой резьбы по причине того, что для данного типа рабочие калибры имеют парный натяг, а для определения взаимозаменяемого натяга может использоваться любой контрольный калибр.

### **5.4. Некоторые аспекты применения замковых калибров**

Замковые резьбовые калибры поставляются только парами. Кольца рабочие резьбовые поставляются только совместно с пробками рабочими резьбовыми. Кольца контрольные резьбовые поставляются только совместно с пробками контрольными резьбовыми. Гладкие замковые калибры поставляются в произвольной комплектации.

Основание. Цитата из ГОСТ 8867-89:

«3.4. Рабочие калибры (пробка и кольцо) считаются годными, если после проверки всех элементов резьбы и парного натяга (при взаимном свинчивании) их взаимозаменяемые натяги S3 или S3', S4 или S4', указанные в приложении 1 не превышают  $15,875 \pm 0,1$  мм. Парный натяг рабочих калибров должен соответствовать значению  $15,875 \pm 0,025$  мм.

3.5. Контрольные калибры (пробка и кольцо) считаются годными, если после проверки всех элементов резьбы и парного натяга (при взаимном свинчивании) их натяги S1 или S1', S2 или S2', установленные по соответствующему образцовому калибру не превышают  $15,875 \pm 0,1$  мм. Парный натяг контрольных калибров должен соответствовать значению  $15,875 \pm 0,025$  мм.»

Т.к. не имея пары калибров (рабочих или контрольных) невозможно проверить парный натяг, то **поставка и приемка калибров не в паре является нарушением правил приемки согласно ГОСТ 8867-89.**

## **6. Аналоги и псевдоаналоги**

### **6.1. Аналогичны ли калибры TBG, UPTBG (API-5B или ГОСТ Р 51906-2002) калибрам для насосно-компрессорных труб гладких и с высаженными концами Р н\к и Р н\к В по ГОСТ 10654-81**

Аналогичны только параметры резьбы в основной плоскости – наружные, средние и внутренние диаметры для пробок и колец (для калибров TBG и UPTBG нужно брать плоскость E7 из ГОСТ Р 51906-2002, а не плоскость E1, т.к. размеры в плоскости E1 в ГОСТ Р 51906-2002 являются справочными, а в ГОСТ 10654-81 плоскость E1 не регламентируется). Также практически идентична длина контрольных пробок. На этом аналоги заканчиваются.

### **6.2. Можно ли считать данные калибры взаимозаменяемыми на основании идентичности параметров резьбы в основной плоскости?**

Разумеется, нельзя по следующим причинам:

- Кольца имеют разную безрезьбовую часть из-за чего значение натяга S составляют для Р н\к и Р н\к В  $5 \pm 2,54$  мм для шага 2,54 и  $6,5 \pm 2,54$  мм для шага 3,175 против калибров TBG, UPTBG в размере

7,62±0,635мм для шага 2,54 и 9,525±0,635мм для шага 3,175. Т.е. поля допусков натягов не пересекаются.

- Пробки TBG, UPTBG имеют полный профиль по наружному диаметру только от меньшего торца до измерительной плоскости, от измерительной плоскости до конца сбега резьбы они имеют неполный неравномерный профиль, наружный диаметр идет по цилиндру, а не по конусу. Пробки P н\к и P н\к В имеют полный профиль на всей длине резьбы.
- Для пробок P н\к и P н\к В натяг S1 жестко привязан к натягу S ( $S1=S\pm 0,1$ мм) чего нет у калибров TBG, UPTBG.
- Для колец P н\к и P н\к В натяг N=2,54±0,1мм для шага 2,54мм и 3,175±0,1мм для шага 3,175мм против соответствующего значения N1=0±3,81мм для шага 2,54мм и 0±3,175мм для шага 3,175мм для калибров TBG, UPTBG.
- Для P н\к и P н\к В натяг между трубой и рабочим кольцом N1=N±2,54мм для шага 2,54 и N±3,175 для шага 3.175мм т.е. примерно от 0 до 2 шагов против значения N1=0±3,81мм для шага 2,54мм и 0±3,175мм для шага 3,175мм для калибров TBG, UPTBG т.е. плюс/минус полтора шага или плюс/минус один шаг.
- Значение натяга между муфтой и рабочей пробкой ( $A+(S-S1) \pm P$ ) будут также различны из-за разницы базового параметра A (номинальное значение натяга между контрольными калибрами).

### 6.3. Аналогичны ли калибры CSG (API-5B или ГОСТ Р 51906-2002) калибрам для обсадных труб треугольного профиля P обс по ГОСТ 10655-81

Аналогичные параметры те же, что в п.6.1. Различия те же, что в п.6.2. за исключением того, что шаг 2,54 для данных калибров отсутствует, а номинальное значение натяга между контрольными калибрами составляет 9,5мм для размеров до 178мм включительно и 11мм для размеров свыше 178мм для P обс против 9,525мм для CSG любого размера. Т.е. имеется взаимозаменяемость только по натягам для размеров до 178мм включительно. А т.к. частичная взаимозаменяемость взаимозаменяемостью не является, то данные калибры также нельзя считать аналогами.

### 6.4. Аналогичны ли калибры NC, FH, Reg (API-7) калибрам для замковой резьбы P3 по ГОСТ 8867-89

Аналогичны параметры резьбы в основной плоскости – наружные, средние и внутренние диаметры для пробок и колец по сравнению со старой версией API-7 от 1985г, в новой версии API-7 наружный диаметр пробок уменьшен. Аналогична длина калибров. Аналогичен парный натяг и его допуск между парой эталонных калибров, парой контрольных калибров и парой рабочих калибров. Аналогичен натяг и допуск между эталонным калибром и контрольным калибром, между контрольным калибром и рабочим калибром. Аналогична методика проверки натяга с использованием рычага с падающим грузом определенной массы. Аналогична длина резьбы пробок по сравнению со старой версией API-7, в новой версии API-7 длина резьбы рабочих пробок сокращена, длина резьбы контрольных пробок идентична. **Т.е. калибры для замковой резьбы P3 по ГОСТ 8867-89 аналогичны калибрам NC, FH, Reg по старой версии API-7 от 1985г.**

Таблица соответствия размеров ГОСТ 8867 и API-7

Размер ГОСТ 8867-89	Аналог по API-7
65	NC-23
66	2 3/8" Reg
73	NC-26
76	2 7/8" Reg
86	NC-31
88	3 1/2" Reg
94	NC-35
101	3 1/2" FH
102	NC-38
108	NC-40
117	4 1/2" Reg
118	NC-44
121	4 1/2" FH
122	NC-46

Размер ГОСТ 8867-89	Аналог по API-7
133	NC-50
140	5 1/2" Reg
147	5 1/2" FH
149	NC-56
152	6 5/8" Reg
161	-
163	NC-61
171	6 5/8" FH
177	7 5/8" Reg
185	NC-70
189	-
201	8 5/8" Reg
203	NC-77

## **6.5. Аналогичны ли калибры BCSG (API-5B или ГОСТ Р 51906-2002) калибрам для обсадных труб трапецеидального профиля Р обс тр кон (ОТТМ) по ГОСТ 25575-83**

Здесь аналогии нет вовсе. Идентичен только профиль резьбы (разнобокая трапеция с углами при вершине 3 и 10 градусов). Отличия следующие:

- Кольца Р обс тр кон имеют существенно большую высоту зуба, чем кольца BCSG, соответственно труба Р обс тр кон имеет существенно большую высоту зуба, чем муфта и герметичность резьбового соединения трубы с муфтой для Р обс тр кон хуже, чем у BCSG.
- Пробки BCSG имеют полный профиль по наружному диаметру только от меньшего торца до измерительной плоскости, от измерительной плоскости до конца сбega резьбы они имеют неполный неравномерный профиль, наружный диаметр идет по цилиндру, а не по конусу. Пробки Р обс тр кон имеют полный профиль на всей длине резьбы.
- Калибры Р обс тр кон имеют намного меньшую длину, чем калибры BCSG, т.е. длина резьбового соединения трубы с муфтой для Р обс тр кон существенно меньше, чем у BCSG.
- Для калибров Р обс тр кон не предусмотрены резьбовые контрольные калибры, соответственно не существует понятия натяга по резьбовым калибрам и он не контролируется в отличие от калибров BCSG.

## **6.6. Аналогичны ли калибры Ш (ШН) по ГОСТ 51161—2002 калибрам CYG по API-11B**

Да, полностью аналогичны, указанный ГОСТ полностью аналогичен указанному API.

## **7. О калибровке**

Обращаем Ваше внимание, что ГОСТ 10654-81 (Калибры для насосно-компрессорных труб гладких и высаженных), ГОСТ 10655-81 (Калибры для обсадных труб треугольного профиля), ГОСТ 8867-89 (калибры для замковой резьбы), ГОСТ 10653-84 (Калибры для треугольной резьбы бурильных труб), ГОСТ 25575-83 (Калибры для обсадных труб трапецеидального профиля) не предусматривают обязательной калибровки данных калибров. Согласно ГОСТ 10654-81, 10655-81 и 10653-84 калибры считаются годными, если после поэлементной проверки параметров резьбы, их натяги по контрольным калибрам выдержаны в пределах, указанных в данных ГОСТах. А также рабочие калибры должны быть припасованы к контрольным при одновременном заказе не менее 10 рабочих калибров. Сопровождение калибров паспортами данные ГОСТы также не предусматривают. Согласно ГОСТ 8867-89 рабочие калибры считаются годными, если после поэлементной проверки параметров резьбы и парного натяга их взаимозаменяемые натяги не превышают требований ГОСТ; контрольные калибры считаются годными, если после поэлементной проверки параметров резьбы и парного натяга их натяги по образцовым калибрам не превышают требований ГОСТ. Данный ГОСТ предусматривает комплектацию калибров паспортом, в котором должны быть указаны обозначение резьбы, вид калибра, фактическое значение парного натяга для пары рабочих или контрольных калибров, порядковый номер калибра, дата выпуска, товарный знак, обозначение настоящего стандарта.

Однако наше предприятие комплектует каждый калибр расширенным паспортом со штампом ОТК, в паспорте мы указываем:

### **7.1. Калибры для насосно-компрессорных труб ГОСТ 10654-81, обсадных труб треугольного профиля ГОСТ 10655-81, для треугольной резьбы бурильных труб ГОСТ 10653-84**

- **Для рабочих пробок резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольного кольца, к которому он припасован, фактическое значение натяга с контрольным кольцом, фактическое значение среднего диаметра в основной плоскости, фактическая длина калибра от торца до измерительной плоскости, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера. В паспортах на калибры, выпущенные начиная с 2013г добавляется фактическое значение наружного диаметра в основной плоскости.

- **Для рабочих колец резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольной пробки, к которой он припасован, фактическое значение натяга с контрольной пробкой, фактическая длина, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера. В паспортах на калибры, выпущенные начиная с 2013г добавляется фактическое значение внутреннего диаметра в основной плоскости, фактический шаг, углы профиля резьбы.
- **Для контрольных пробок резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольного кольца, с которым он сопряжен, фактическое значение среднего диаметра в основной плоскости, фактическая длина калибра от торца до измерительной плоскости, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера. В паспортах на калибры, выпущенные начиная с 2013г добавляется фактическое значение наружного диаметра в основной плоскости.
- **Для контрольных колец резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольной пробки, с которой он сопряжен, фактическое значение натяга с контрольной пробкой, фактическая длина, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера. В паспортах на калибры, выпущенные начиная с 2013г добавляется фактическое значение внутреннего диаметра в основной плоскости, фактический шаг, углы профиля резьбы.
- **Для рабочих пробок гладких:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих колец гладких:** обозначение калибра, номер калибра, номер гладкой контрольной пробки, к которой он припасован, фактическая длина калибра, фактическое значение отклонения измерительных плоскостей кольца и пробки контрольной, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для контрольных пробок гладких:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.

## 7.2. Калибры для замковой резьбы по ГОСТ 8867-89

- **Для рабочих пробок резьбовых замковых:** обозначение калибра, номер калибра, номер рабочего кольца, с которым он спарен, фактическое значение парного натяга, номер контрольного кольца, фактическое значение натяга  $S_5$  ( $S_5'$ ) с контрольным кольцом, номер образцовой пробки, фактическое значение натяга  $S_2$  ( $S_2'$ ) между контрольным кольцом и образцовой пробкой, номер образцового кольца, фактическое значение натяга  $S$  ( $S'$ ) между образцовым кольцом и образцовой пробкой, значение взаимозаменяемого натяга с рабочим кольцом  $S_3=S_5-(S_2-S)$  или  $S_3'=S_5'+(S-S_2')$ , фактическое значение среднего диаметра в основной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих колец резьбовых замковых:** обозначение калибра, номер калибра, номер рабочей пробки, с которым он спарен, фактическое значение парного натяга, номер контрольной пробки, фактическое значение натяга  $S_6$  ( $S_6'$ ) с контрольной пробкой, номер образцового кольца, фактическое значение натяга  $S_1$  ( $S_1'$ ) между контрольной пробкой и образцовым кольцом, номер образцовой пробки, фактическое значение натяга  $S$  ( $S'$ ) между образцовым кольцом и образцовой пробкой, значение взаимозаменяемого натяга с рабочей пробкой  $S_4=S_6-(S_1-S)$  или  $S_4'=S_6'+(S-S_1')$ , фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера. В паспортах на калибры, выпущенные начиная с 2013г добавляется фактический шаг, углы профиля резьбы.
- **Для контрольных пробок резьбовых замковых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольного кольца, с которым он спарен, фактическое значение парного натяга, номер образцового кольца, фактическое значение натяга  $S_1$  ( $S_1'$ ) между образцовым кольцом и контрольной пробкой, фактическое значение среднего диаметра в основной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для контрольных колец резьбовых замковых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольной пробки, с которым он спарен, фактическое значение парного натяга, номер

образцовой пробки, фактическое значение натяга S2 (S2') между контрольным кольцом и образцовой пробкой, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера. В паспортах на калибры, выпущенные начиная с 2013г добавляется фактический шаг, углы профиля резьбы.

- **Для рабочих пробок гладких замковых:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих колец гладких замковых:** обозначение калибра, номер калибра, фактическая длина калибра, фактическое значение отклонения измерительных плоскостей кольца и пробки контрольной, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для контрольных пробок гладких замковых:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.

### **7.3. Калибры для обсадных труб трапецеидального профиля по ГОСТ 25575-83, насосно-компрессорных труб трапецеидального профиля по ГОСТ 25576-83, бурильных труб со стабилизирующими поясками по ГОСТ 22634-77**

- **Для пробок резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение внутреннего диаметра в основной плоскости, фактическое значение высоты зуба, фактическая длина калибра от торца до измерительной плоскости, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для колец резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер калибра, номер гладкой контрольной пробки, к которой он припасован, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическое значение высоты зуба, фактическая длина калибра, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для пробок гладких контрольных для резьбовых колец:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для пробок гладких рабочих:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для колец гладких:** обозначение калибра, номер калибра, номер гладкой контрольной пробки, к которой он припасован, фактическая длина калибра, фактическое значение отклонения измерительных плоскостей кольца и пробки контрольной, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для пробок гладких контрольных для гладких колец:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.

### **7.4. Калибры для упорной резьбы BCSG по ГОСТ Р 51906-2002**

- **Для рабочих пробок резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольного кольца, к которому он припасован, фактическое значение натяга с контрольным кольцом, фактическое значение внутреннего диаметра в основной плоскости, фактическое значение высоты зуба, фактическая длина калибра от торца до измерительной плоскости, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих колец резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольной пробки, к которой он припасован, фактическое значение натяга с контрольной пробкой, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическое значение высоты зуба, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для контрольных пробок резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольного кольца, с которым он сопряжен, фактическое значение внутреннего диаметра в основной плоскости,

фактическое значение высоты зуба, фактическая длина калибра от торца до измерительной плоскости, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.

- **Для контрольных колец резьбовых:** обозначение калибра, номер калибра, номер контрольной пробки, с которой он сопряжен, фактическое значение натяга с контрольной пробкой, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическое значение высоты зуба, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих пробок гладких:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих колец гладких:** обозначение калибра, номер калибра, номер гладкой контрольной пробки, к которой он припасован, фактическая длина калибра, фактическое значение отклонения измерительных плоскостей кольца и пробки контрольной, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для контрольных пробок гладких:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.

#### **7.5. Калибры для закругленной треугольной резьбы насосно-компрессорных труб ТВГ и УРТВГ, калибры для резьбы трубопроводов LP, калибры для короткой и удлиненной закругленной треугольной резьбы обсадных труб CSG по ГОСТ Р 51906-2002**

Параметры, указываемые в паспорте аналогичны калибрам по ГОСТ 10654-81, 10655-81 и 10653-84.

#### **7.6. Калибры для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента по ТУ 41-01-600-88**

- **Для рабочих пробок:** обозначение калибра, номер калибра, номер рабочего кольца, с которым он спарен, фактическое значение парного натяга, фактическое значение среднего диаметра в основной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, фактический шаг, углы профиля резьбы, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для рабочих колец резьбовых замковых:** обозначение калибра, номер калибра, номер рабочей пробки, с которым он спарен, фактическое значение парного натяга, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для пробок гладких контрольных для резьбовых колец:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для пробок гладких рабочих:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для колец гладких:** обозначение калибра, номер калибра, номер гладкой контрольной пробки, к которой он припасован, фактическая длина калибра, фактическое значение отклонения измерительных плоскостей кольца и пробки контрольной, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.
- **Для пробок гладких контрольных для гладких колец:** обозначение калибра, номер калибра, фактическое значение диаметра в измерительной плоскости, фактическая длина калибра, фактическая конусность, обозначение стандарта, дата выпуска, подпись контролера.

Таким образом, в данных расширенных паспортах указаны все параметры калибров, которые подлежат допусковому контролю по ГОСТ 8867-89, ГОСТ 10654-81, ГОСТ 10655-81, ГОСТ 10653-84, ГОСТ 25575-83, ГОСТ 25576-83, ГОСТ 22634-77, ГОСТ Р 51906-2002.

## 8. Методика калибровки

### 8.1. Операции и средства калибровки

При проведении калибровки выполняют операции и применяют средства калибровки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Средства калибровки и их метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			Первичной калибровке	Периодической калибровке
Внешний осмотр	8.4.1	Визуально	Да	Да
Определение шероховатости поверхности	8.4.2	Образцы шероховатости поверхности (сравнения) по ГОСТ 9378, параметры шероховатости Ra=0,20 мкм, 0,32 мкм и 0,63 мкм	Да	Нет
Определение шага резьбы калибров-пробок	8.4.3	КИМ с погрешностью измерения (1+5L) мкм (L в метрах); УИМ или ДИП; измерительные ножи	Да	Да
Определение угла наклона боковой стороны и прямолинейности боковых сторон профиля резьбы калибров-пробок	8.4.4	УИМ ИЛИ ДИП; измерительные ножи	Да	Нет
Определение среднего диаметра, конусности и овальности по среднему диаметру и прямолинейности образующей конуса по линии среднего диаметра калибров-пробок	8.4.5	По п. 8.4.3, а также: синусная линейка 2-го класса, измерительные проволоочки кл.1, концевые меры длины кл.2	Да	Да
Определение наружного диаметра, конусности и овальности по наружному диаметру калибров-пробок	8.4.6	УИМ ИЛИ ДИП, синусная линейка 2-го класса точности, измерительные проволоочки кл.1, концевые меры длины кл.2	Да	Да
Определение внутреннего диаметра калибров-пробок	8.4.7	УИМ ИЛИ ДИП	Да	Нет
Проверка перпендикулярности контрольной плоскости калибров-пробок к оси резьбы	8.4.8	КИМ с погрешностью измерения (1+5L) мкм (L в метрах)	Да	Нет
Определение шага резьбы калибров-колец	8.4.9	КИМ с погрешностью измерения (1+5L) мкм (L в метрах); УИМ ИЛИ ДИП	Да	Да
Определение угла наклона боковой стороны и прямолинейности боковых сторон профиля резьбы калибров-колец	8.4.10	УИМ ИЛИ ДИП	Да	Нет
Определение конусности по среднему диаметру калибров-колец	8.4.11	КИМ с погрешностью измерения (1+5L) мкм (L в метрах)	Да	Да
Определение внутреннего диаметра калибров-колец	8.4.12	КИМ с погрешностью измерения (1+5L) мкм (L в метрах); УИМ ИЛИ ДИП	Да	Нет
Определение натягов и параллельности контрольной плоскости припасованного калибра-кольца относительно контрольной плоскости калибра-пробки	7.13	Приспособление для создания натяга; штатив для измерительных головок; индикаторная измерительная система с ценой деления 1мкм или глубиномер микрометрический плюс микрометр МЗ; Концевые меры длины кл.2	Да	Да

## 8.2. Условия калибровки и подготовка к ней

При проведении калибровки выполняют следующие условия: температура окружающей среды 20°C с допускаемыми отклонениями и допускаемыми колебаниями температуры, указанными в таблице 3.

Перед проведением калибровки калибры промывают авиационным бензином, протирают чистой хлопчатобумажной салфеткой и выдерживают в помещении на, где производят калибровку на плите в течение времени, указанном в таблице 3.

Таблица 3

Диаметры калибров, мм	Эталонные калибры			Контрольные калибры			Рабочие калибры		
	Допускаемые отклонения температуры от 20°C, °C	Допускаемые колебания температуры, °C		Допускаемые отклонения температуры от 20°C, °C	Допускаемые колебания температуры, °C		Допускаемые отклонения температуры от 20°C, °C	Допускаемые колебания температуры, °C	
		В течение суток	В течение часа		В течение суток	В течение часа		В течение суток	В течение часа
до 180	±2	1	0,2	±3	2	0,3	±4	2	0,3
>180 до 360	±1,5	1	0,1	±2	1	0,2	±4	2	0,3
>360 до 600	±1	1	0,1	±1,5	1	0,1	±3	1,5	0,2

Диаметры калибров, мм	Рабочие калибры		Эталонные и контрольные калибры
	пробки	Кольца	
до 180	5 часов	5 часов	5 часов
>180 до 360	6 часов	5 часов	7 часов
>360 до 600	8,5 часов	5 часов	10 часов

Относительная влажность воздуха: (60 ±20) %.

## 8.3. Требования безопасности

- При подготовке к проведению калибровки и в процессе калибровки соблюдают правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями.
- Бензин в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки, хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой.
- Пользоваться открытым огнем, применять электронагревательные приборы, курить в помещении, в котором проводится калибровка, запрещено.

## 8.4. Проведение калибровки

### 8.4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие калибров следующим требованиям:

- на рабочих поверхностях и контрольных плоскостях калибров отсутствуют царапины, риски, забоины, следы коррозии;
- на контрольных плоскостях контрольных и рабочих калибров допускаются следы припасовки;
- маркировка калибров четкая;
- желательна наличие покрытия на нерабочих поверхностях калибров;
- на нерабочих поверхностях калибров допускаются царапины, забоины, неравномерность покрытия и наличие следов крепления, не нарушающих эксплуатационных качеств калибров.

### 8.4.2. Определение шероховатости поверхности

Шероховатость поверхности профиля резьбы и контрольных плоскостей калибров проверяют визуальным сравнением с образцами шероховатости поверхности. Значение параметров шероховатости должно быть не более:

- 0,32 мкм - для поверхностей наружных диаметров эталонных и контрольных калибров-пробок и внутренних диаметров калибров-колец;
- 0,20 мкм – для боковых сторон профиля резьбы эталонных и контрольных калибров-пробок и калибров-колец;
- 0,63 мкм - для поверхностей наружных диаметров рабочих калибров-пробок и внутренних диаметров калибров-колец;
- 0,32 мкм - для боковых сторон профиля резьбы рабочих калибров-пробок и калибров-колец.

### 8.4.3. Определение шага резьбы калибров-пробок

#### 8.4.3.1. Определение шага резьбы эталонных калибров-пробок на КИМ

Устанавливают проверяемый калибр на стол КИМ меньшим торцом. Измерительный наконечник КИМ устанавливают к боковой стороне профиля резьбы. Шаг резьбы измеряют вдоль оси резьбы в двух сечениях калибра между витками по всей длине, отступая на один виток от начала нарезанной части с каждой стороны профиля резьбы. За значение шага принимают среднеарифметическое значение результатов измерений между двумя витками резьбы по правым и левым сторонам профиля при проведении трех измерений по каждой из сторон профиля.

#### 8.4.3.2. Определение шага резьбы контрольных и рабочих калибров-пробок на ДИП или УИМ (в зависимости от размера калибра) при помощи измерительных ножей

Для определения шага резьбы калибр-пробку устанавливают в центрах так, чтобы ее меньший торец находился справа. Нож придвигают к боковой поверхности соответствующих витков резьбы со стороны профиля, обращенного к наблюдателю. Нить сетки окулярной головки совмещают с изображением риски ножа и проводят отсчеты по отсчетному устройству в продольном и поперечном направлениях.

Затем перемещают стол в продольном направлении на расстояние  $A$ , мм, рассчитываемое по формуле:

$$A = P \cdot n, \quad (1)$$

где  $P$  – номинальный размер шага резьбы, мм

$n$  – количество витков, между которыми проводят измерения;

Стол перемещают в поперечном направлении на расстояние  $B$ , мм, рассчитываемое по формуле:

$$B = P \cdot n \cdot \operatorname{tg} \varphi, \quad (2)$$

где  $\varphi$  — угол конуса.

Затем дополнительным перемещением стола в продольном направлении добиваются совпадения нити окулярной сетки с изображением риски ножа и проводят отсчеты по отсчетному устройству. Отклонение шага резьбы определяют значением дополнительного перемещения стола.

Затем перемещают стол до боковой поверхности следующего витка и добиваются совмещения нити окулярной сетки с изображением риски ножа.

За значение шага принимают среднеарифметическое значение из результатов измерений, проведенных на данном участке резьбы по правым и левым сторонам профиля при выполнении трех измерений по каждой из сторон профиля.

Отклонение шага резьбы от номинального значения должно быть не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В	±13 мкм	±9 мкм	±7 мкм
3-34...3-171	±10 мкм	±7 мкм	±5 мкм
3-177...3-203	±13 мкм	±10 мкм	±7 мкм
Обс-114...Обс-178	±16 мкм	±13 мкм	±11 мкм
Обс-194...Обс-508	±18 мкм	±13 мкм	±11 мкм
Обс тр кон (ОТТМ), НКМ	±12 мкм	-	-
LP 1"-2"	±10 мкм	±10 мкм	±7 мкм
B CSG, TBG, UPTBG, CSG, LP 2 ½"-12"	±13 мкм	±13 мкм	±10 мкм
В	±15 мкм	±10 мкм	±8 мкм
ТТ	±20 мкм	-	-

#### 8.4.3.3. Определение шага резьбы контрольных и рабочих калибров-пробок на ДИП или УИМ теневым методом

Для определения шага резьбы калибр-пробку устанавливают в центрах так, чтобы ее меньший торец находился справа. Совмещают одно из штриховых линий сетки угломерной головки с образующей теневого контура и обнуляют отсчетное устройство продольного перемещения.

Шаг резьбы измеряют параллельно оси резьбы в двух сечениях калибра между витками по всей длине, отступая на один виток от начала нарезанной части с каждой стороны профиля резьбы. За значение шага принимают среднеарифметическое значение результатов измерений между двумя витками резьбы по правым и левым сторонам профиля при проведении трех измерений по каждой из сторон профиля. Допустимое отклонение шага см. выше.

#### 8.4.3.4. Определение шага резьбы рабочих калибров-пробок с использованием шагомера с измерительной пружинной головкой

Шаг резьбы определяют сличением с установочной мерой (резьбовым калибром-пробкой), номинальный шаг которого равен шагу контролируемого калибра.

Шагомер устанавливают на требуемый размер по установочной мере. Затем, вводя наконечники шагомера во впадины резьбы контролируемого калибра, определяют его отклонения.

#### 8.4.4. Определение угла наклона боковой стороны и прямолинейности боковых сторон профиля резьбы калибров-пробок

Угол наклона боковой стороны профиля эталонных, контрольных и рабочих калибров-пробок определяют на ДИП или УИМ с помощью измерительных ножей или теневым методом.

Устанавливают сетку угломерной головки перпендикулярно оси резьбы, далее поворотом сетки угломерной головки совмещают среднюю штриховую линию с риской измерительного ножа или образующей стороны профиля резьбы и снимают отсчет по лимбу угломерной головки. Разность между полученным отсчетом и нулевым положением сетки дает значение половины угла профиля. Измерения проводят по правой и по левой сторонам профиля резьбы. Измерения выполняют три раза. Аналогичные измерения проводят с противоположной стороны профиля резьбы. За значение угла наклона боковой стороны профиля калибров-пробок принимают среднеарифметическое значение результатов измерений не менее, чем на двух витках резьбы.

Угол наклона боковой стороны профиля: 30°; отклонение не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, В	±12'	±9'	±7'
З	±7'	±5'	±4'
Обс	±15'	±15'	±10'
TBG, UPTBG, CSG, LP	±10'	±10'	±8'
НКМ	±30'	-	-

Угол наклона боковой стороны профиля: 10° , отклонение не более:

- ±30' для рабочих пробок Р обс тр кон;
- ±1° для рабочих и контрольных пробок BCSG.

Угол наклона боковой стороны профиля: 3° , отклонение не более:

- ±30' для рабочих пробок Р обс тр кон, НКМ;
- плюс 1° для рабочих и контрольных пробок BCSG.

Угол наклона боковой стороны профиля: 15° , отклонение не более:

- ±30' для рабочих пробок ТТ .

Проверку прямолинейности боковых сторон профиля резьбы эталонных, контрольных и рабочих калибров-пробок проводят на ДИП или УИМ не менее, чем на двух витках резьбы. Разворачивают нить угломерной головки на величину угла наклона боковой стороны, совмещают нить угломерной головки с крайней точкой непрямолинейного участка боковой стороны профиля резьбы и обнуляют отсчетное устройство. Продольным перемещением каретки ДИП или УИМ совмещают противоположную крайнюю

точку непрямолинейного участка боковой стороны профиля резьбы с нитью угломерной головки и снимают показание отсчетного устройства. Расстояние между крайними точками непрямолинейного участка боковой стороны профиля резьбы в направлении, перпендикулярном оси резьбы, определяет отклонение от прямолинейности. Измерения проводят три раза и вычисляют среднеарифметическое значение.

Отклонение от прямолинейности боковых сторон профиля резьбы эталонных, контрольных и рабочих калибров-пробок не более 3 мкм.

#### **8.4.5. Определение среднего диаметра, конусности и овальности по среднему диаметру и прямолинейности образующей конуса по линии среднего диаметра калибров-пробок**

##### **8.4.5.1. Определение среднего диаметра, конусности по среднему диаметру эталонных калибров-пробок на КИМ**

Проверяемый калибр устанавливают на стол КИМ меньшим торцем и прижимают струбциной. Устанавливают в пиноль машины измерительный щуп с определенным диаметром наконечника. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 2.54 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 1.3 до 1.7 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 3.175 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 1.6 до 2.1 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 4.233 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 2.2 до 2.7 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 5.08 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 2.7 до 3.2 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 6.35 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 3.4 до 3.9 мм. Фиксируют расстояние  $a$  (где  $a$  — номинальный натяг, равный значениям, приведенным в таблице 4) от большего торца до основной плоскости. Наконечник измерительного щупа вводят во впадину резьбы проверяемого калибра. Затем наконечник щупа вводят во впадину резьбы проверяемого калибра. Измерения повторяют три раза. Далее наконечник щупа вводят во впадину резьбы с противоположной стороны, смещая его на расстояние  $P/2$  (где  $P$  — шаг резьбы в мм). Измерения повторяют три раза. Далее вычисляется среднеарифметическое значение  $d_{2cp}$  в мм. Значение диаметра  $d_2$  в мм в основной плоскости вычисляется по формуле:

$$d_2 = d_{2cp} + R, \quad (3)$$

где  $R$  — поправка, вычисляемая по формуле:

$$R = d_n \left( 1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) - \frac{P}{2} \left( \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \quad (4)$$

где  $P$  — номинальное значение шага в мм;

$\varphi$  — угол конуса, °;

$d_n$  — диаметр наконечника, мм;

$\alpha$  — угол наклона боковой стороны профиля, °;

Средний диаметр измеряют в двух сечениях, расположенных под углом 90°.

Чтобы определить конусность по среднему диаметру, два средних диаметра  $d_2$  измеряются как указано выше: на расстоянии  $L_1$ , равному 1.5-2 виткам от меньшего торца —  $d_{2L1}$ , и на расстоянии  $L_2$  от меньшего торца до основной плоскости —  $d_{2L2}$ .

Конусность по среднему диаметру вычисляется по формуле:

$$K = \frac{d_{2L2} - d_{2L1}}{L_2 - L_1}. \quad (5)$$

##### **8.4.5.2. Определение среднего диаметра, конусности по среднему диаметру контрольных и рабочих калибров-пробок на ДИП или УИМ**

Для определения среднего диаметра проверяемый калибр устанавливают в центрах микроскопа так, чтобы меньший торец находился справа. Фиксируют расстояние  $a$  (где  $a$  — номинальный натяг, равный значениям, приведенным в таблице 4) от большего торца до измерительной плоскости. По левой стороне профиля резьбы устанавливают нож, совмещают нить сетки окулярной головки с изображением риски ножа, и обнуляют отсчетное устройство. Затем поперечным перемещением наводят на

изображение риски ножа, совмещают с нитью сетки окулярной головки на противоположной стороне профиля резьбы по левой стороне витка и снимают показание отсчетного устройства. Вычисляют среднеарифметическое значение среднего диаметра по трем измерениям. Далее устанавливают нож по правой стороне профиля и выполняют измерения, описанные выше. Средний диаметр измеряют в двух сечениях, расположенных под углом 90°. Значение среднего диаметра  $d_2$ , мм, вычисляют по формуле:

$$d_2 = \frac{d_{2\text{прав}} + d_{2\text{лев}}}{2} + F, \quad (6)$$

где  $d_{2\text{прав}}$ ;  $d_{2\text{лев}}$  — средние диаметры, полученные при измерениях по правым и левым сторонам профиля, мм

$F$  — поправка в мм, определяемая по формуле:

$$F = \frac{K \cdot P \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2}} \quad (7)$$

Конусность определяют по формуле (5).

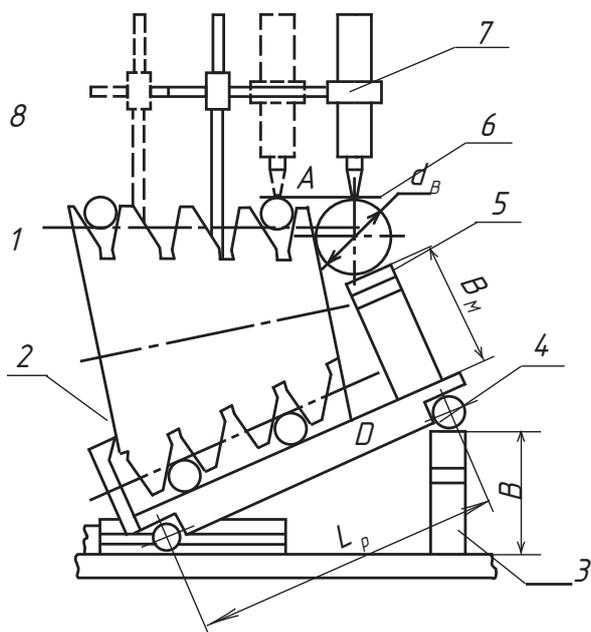
Предельное отклонение среднего диаметра должно быть не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, Обс, В	±25 мкм	±12 мкм	±10 мкм
3-34...3-171	±10 мкм	±5 мкм	±4 мкм
3-177...3-203	±13 мкм	±7 мкм	±5 мкм
LP 1"-2"	±18 мкм	±9 мкм	±7 мкм
BCSG, TBG, UPTBG, CSG, LP 2 1/2"-12	±25 мкм	±12 мкм	±10 мкм

Предельное отклонение по конусности должно быть не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, Обс, В	+25 мкм	+25 мкм	+20 мкм
3-34...3-108	+10 мкм	+10 мкм	+8 мкм
3-101...3-133	+15 мкм	+15 мкм	+12 мкм
3-140...3-149	+20 мкм	+20 мкм	+15 мкм
3-152...3-203	+25 мкм	+25 мкм	+20 мкм
LP 1"-2"	+18 мкм	+18 мкм	+15 мкм
TBG, UPTBG, CSG, LP 2 1/2"-12	+25 мкм	+25 мкм	+20 мкм

#### 8.4.5.3. Определение среднего диаметра, конусности по среднему диаметру контрольных и рабочих калибров-пробок при помощи синусной линейки



Проверяемый калибр устанавливают на синусную линейку, снабженную упорной планкой так, чтобы торец фланца касался упора (Рисунок 4).

1 — проверяемый калибр; 2 — синусная линейка; 3 — плита; 4, 5 — блоки концевых мер; 6 — валик; 7 — отсчетное устройство; 8 — проволочки

Рисунок 4 — Измерение среднего диаметра калибров-пробок на синусной линейке

Перед установкой измеряют  $L_d$  – действительную длину калибра (расстояние от большего торца до меньшего), мм. Размер  $B$ , мм, блока концевых мер под ролик синусной линейки рассчитывают по формуле:

$$B = L_p \cdot \sin 2\varphi, \quad (10)$$

где  $L_p$  – действительное расстояние между роликами синусной линейки, мм

Под калибр во впадины резьбы, отступая по одной от торцов, укладывают проволочки.

На синусную линейку со стороны меньшего торца калибра устанавливают два блока из концевых мер длиной  $B_M$  (мм), рассчитываемые по формуле:

$$B_M = AD \cos \varphi - d_B (1 + \sin \varphi), \quad (11)$$

где  $d_B$  – действительный диаметр цилиндрического валика, мм;

$AD$  – длина отрезка, перпендикулярного оси калибра, проходящего в плоскости меньшего торца и соединяющего точку пересечения этого отрезка с плоскостью синусной линейки у горизонтальной плоскости, определяющей линию измерений. Рассчитывается по формуле

$$AD = d_{2M.T} + T, \quad (12)$$

где  $d_{2M.T}$  – средний диаметр в плоскости малого торца, мм, рассчитываемый по формуле

$$d_{2M.T} = d_2 - (L_d - a) \cdot K, \quad (13)$$

где  $d_2$  – номинальный средний диаметр в основной плоскости, мм;

$L_d$  – действительная длина калибра (от большего торца до меньшего), мм;

$a$  – расстояние от большего торца до основной плоскости, мм;

$K$  – конусность;

$T$  – поправка, рассчитываемая по формуле

$$T = d_n \left( \frac{1}{\cos \varphi} + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) - \frac{P}{2} \left( \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right), \quad (14)$$

где  $d_n$  – диаметр проволочки, мм.

Стальной цилиндрический валик диаметром от 16 до 18 мм устанавливают на блок концевых мер таким образом, чтобы поверхность валика касалась торца калибра.

Сверху во впадины резьбы, отступая на 1-1,5 витка от большего торца, укладывают проволочку и по разности показаний отсчетного устройства на валике и проволочке определяют отклонение среднего диаметра от номинального значения в измерительной плоскости. Измерения выполняют три раза в двух сечениях, расположенных под углом  $90^\circ$  и вычисляют среднеарифметическое значение разности показаний.

Вычисляют средний диаметр, прибавляя полученную разность к номинальному значению среднего диаметра.

Для определения конусности по среднему диаметру сверху во впадины резьбы, отступая на 1-1,5 витка от краев нарезанной части, закладывают две проволочки и снимают показания отсчетного устройства на обеих проволочках. Вычисляют среднеарифметическое значение разности показаний отсчетного устройства.

#### 8.4.5.4. Определение среднего диаметра, конусности по среднему диаметру контрольных и рабочих калибров-пробок, которые имеют фланец, при помощи синусной линейки

При определении среднего диаметра калибров, которые имеют фланец с контрольной плоскостью, расположенной на внутренней поверхности, применяют тот же метод, что описан в п. 8.4.5.3. при этом в синусной линейке необходимо предусмотреть паз, куда при измерении входит фланец калибра.

Размер блоков концевых мер  $B_M$  аналогичен п. 8.4.5.3. за исключением среднего диаметра в плоскости малого торца, который рассчитывается по формуле

$$d_{2M.T} = d_2 - (L_{1D} - (a_1 + m)) \cdot K, \quad (15)$$

где  $L_{1D}$  – действительная длина калибра с фланцем, мм

$a_1$  – расстояние от внутренней поверхности фланца (контрольной плоскости) до основной плоскости, мм

$m$  – толщина фланца, мм

#### 8.4.5.5. Определение овальности по среднему диаметру и прямолинейности образующей конуса по линии среднего диаметра

Данные параметры должны находиться в пределах зоны допусков среднего диаметра резьбы калибра. Могут определяться любым из вышеуказанных методов.

Овальность калибра по среднему диаметру определяется разностью действительных средних диаметров в основной плоскости калибра, измеренных в двух сечениях, расположенных под углом 90°.

Отклонение от прямолинейности образующей конуса по линии среднего диаметра определяют как разность показаний между средней точкой (по середине калибра) и полусуммой показаний в крайних точках (у малого торца и у большого торца).

#### 8.4.6. Определение наружного диаметра, конусности и овальности по наружному диаметру калибров-пробок

##### 8.4.6.1. С помощью УИМ или ДИП (в зависимости от размера калибра)

Для определения наружного диаметра калибр устанавливают в центрах так, чтобы меньший торец находился справа. Фиксируют расстояние  $a$  (где  $a$  — номинальный натяг, равный значениям, приведенным в таблице 4) от большего торца до измерительной плоскости. Нити профильной или штриховой сетки совмещают по линии вершин профиля резьбы, затем поперечным перемещением устанавливают нити профильной или штриховой сетки по линии вершин на противоположной стороне профиля резьбы. Наружный диаметр в основной плоскости определяют по разности отсчетов отсчетного устройства поперечного перемещения. Измерения выполняют три раза и вычисляют среднеарифметическое значение. Измерения проводят в двух сечениях калибра, расположенных под углом 90°.

Допускаемые отклонения наружного диаметра от номинального значения составляют:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, Обс, В	-125мкм...+75мкм	-125мкм...+75мкм	-100мкм...+50мкм
З	-50мкм...+50мкм	-50мкм...+50мкм	-35мкм...+35мкм
BCSG 114,3...177,8	-13мкм...+13мкм	-13мкм...+13мкм	-10мкм...+10мкм
BCSG 193,7...339,7	-18мкм...+18мкм	-18мкм...+18мкм	-13мкм...+13мкм
BCSG 406,4...508	-25мкм...+25мкм	-25мкм...+25мкм	-18мкм...+18мкм

Для калибров Обс тр кон (ОТТМ), TBG, UPTBG, CSG, LP данный параметр не контролируется.

Конусность по наружному диаметру (только для калибров BCSG) определяется по формуле:

$$K=(d_{L1}-d_{L2})/(L2-L1)$$

Предельное отклонение по конусности (только со знаком плюс) должно быть не более:

- 25 мкм для контрольных и рабочих калибров-пробок BCSG с размерами до 339.7 мм
- 38 мкм для контрольных и рабочих калибров-пробок BCSG с размерами от 406.4 мм до 508 мм.

Овальность по наружному диаметру определяется одновременно с определением наружного диаметра в основной плоскости. Для этого калибр поворачивают в центрах примерно на 90 градусов и вновь проводят измерения, аналогичные предыдущим.

##### 8.4.6.2. С помощью синусной линейки

Установки аналогичны п. 8.4.5.3.

По разности показаний измерительной головки на валике и калибре определяют отклонение наружного диаметра резьбы в основной плоскости.

Действительный наружный диаметр определяют, прибавляя или отнимая (в зависимости от знака показаний) полученную разность к номинальному размеру наружного диаметра.

Если показание головки на калибре будет больше, чем на валике, то полученную разность прибавляют к значению номинального наружного диаметра. Если показание на валике будет больше, то вычитают. Наружный диаметр проверяют в двух сечениях, расположенных под углом 90°.

Укладывается блоки концевых мер  $V_M$

$$V_M=AD\cos\varphi-d_B(1+\sin\varphi), \quad (16)$$

где  $d_B$  — действительный диаметр цилиндрического валика, мм;

$AD$  — рассчитывается по формуле:

$$AD=d-(L_d-a)\cdot K, \quad (17)$$

где  $d$  — номинальный наружный диаметр в основной плоскости, мм;  
 $L_d$  — действительная длина калибра (от большего торца до меньшего), мм;  
 $a$  — расстояние от большего торца до основной плоскости, мм;  
 $K$  — конусность;

#### 8.4.6.3. С помощью синусной линейки для калибров, имеющих фланец

При определении наружного диаметра калибров, которые имеют фланец с контрольной плоскостью, расположенной на внутренней поверхности, применяют то же метод, что описан в п. 8.4.6.2. при этом в синусной линейке необходимо предусмотреть паз, куда при измерении входит фланец калибра.

Размер блоков концевых мер  $B_m$  аналогичен п. 8.4.6.2. за исключением значения  $AD$ , который рассчитывается по формуле:

$$AD = d - (L_{1d} - (a_1 + m)) \cdot K, \quad (18)$$

где  $L_{1d}$  — действительная длина калибра с фланцем, мм

$a_1$  — расстояние от внутренней поверхности фланца (контрольной плоскости) до основной плоскости, мм

$m$  — толщина фланца, мм

Одновременно с определением наружного диаметра на синусной линейке с одной установки проводят определение конусности и овальности по наружному диаметру в соответствии с методикой п. 8.4.5.

#### 8.4.6.4. С помощью синусной линейки относительно среднего диаметра по схеме, описанной в п. 8.4.5.3

Калибр устанавливают на синусную линейку. Сверху во впадины резьбы, отступая на 1-1,5 витка от большего торца, укладывают проволочку, на нее расчетную концевую меру длины. На образующую калибра кладут другую расчетную концевую меру длины.

Расчет концевых мер длины проводят следующим образом. Сначала рассчитывают разность между верхним уровнем проволоочки и наружным диаметром калибра  $u$  по формуле:

$$y = (d_2 + T) / 2 + d / 2 \quad (19)$$

где  $d_2$  — номинальный средний диаметр в основной плоскости, мм

$d$  — номинальный наружный диаметр в основной плоскости, мм

$T$  — поправка, рассчитываемая по формуле (14)

Затем с учетом значения  $u$  подбирают две концевые меры (одну на проволочку, другую на образующую) таким образом, чтобы они находились на одном уровне.

По разности показаний измерительной головки на первой и второй концевых мерах с учетом действительного отклонения среднего диаметра определяют действительное отклонение наружного диаметра по формуле:

$$d = 2[(a_2 - a_1) - (\pm d_2) / 2] \quad (20)$$

где  $a_1$  — показание измерительной головки, установленной на  $d_2$

$a_2$  — показание измерительной головки, установленной на  $d$

$d_2$  — действительное отклонение среднего диаметра

#### 8.4.7. Определение внутреннего диаметра калибров-пробок

Внутренний диаметр эталонных, контрольных и рабочих калибров-пробок определяют с помощью УИМ или ДИП.

Для определения наружного диаметра калибр устанавливают в центрах так, чтобы меньший торец находился справа. Фиксируют расстояние  $a$  (где  $a$  — номинальный натяг, равный значениям, приведенным в таблице 4) от большего торца до измерительной плоскости. Нити профильной или штриховой сетки совмещают со сторонами профиля резьбы, устанавливая точку пересечения нитей окулярной сетки на впадине резьбы, и снимают отсчет по отсчетному устройству. Затем поперечным перемещением совмещают нити профильной или штриховой сетки со сторонами профиля резьбы на противоположной стороне, устанавливают точку пересечения нитей окулярной сетки на впадине резьбы и снимают отсчет по отсчетному устройству. Внутренний диаметр в основной плоскости определяют по разности отсчетов отсчетного устройства поперечного перемещения. Измерения

выполняют три раза и вычисляют среднеарифметическое значение. Измерения проводят в двух сечениях калибра, расположенных под углом 90°.

Для всех калибров кроме Р обс тр кон (ОТТМ), НКМ, ТТ регламентируется максимальное значение внутреннего диаметра.

Допускаемые отклонения внутреннего диаметра от номинального значения для рабочих калибров-пробок Обс тр кон (ОТТМ), НКМ составляют от -10 мкм до +10 мкм, для ТТ от 0 до +10 мкм.

Предельное отклонение по конусности для рабочих калибров-пробок Р обс тр кон (ОТТМ), НКМ, ТТ от 0 до +20 мкм.

#### 8.4.8. Проверка перпендикулярности контрольной плоскости калибра-пробки к оси резьбы

Проверку перпендикулярности контрольной плоскости к оси резьбы эталонных, контрольных и рабочих калибров-пробок к оси резьбы калибров-пробок проводят у большего торца в центрах на КИМ. Измерительный наконечник КИМ устанавливают в контрольной плоскости калибра и снимают показания с отсчетного устройства КИМ. Далее калибр поворачивают в центрах КИМ на 180° и снимают показания по отсчетному устройству КИМ. Разность показаний отсчетного устройства КИМ при двух взаимно противоположных (под углом 180°) положениях калибра определяет **удвоенное** значение отклонения от перпендикулярности контрольной плоскости калибра к оси резьбы.

Отклонения от перпендикулярности контрольной плоскости к оси резьбы не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, ТВГ, УРТВГ, LP	20 мкм	15 мкм	12 мкм
3-34...3-94	15 мкм	10 мкм	7 мкм
3-101...3-133	20 мкм	15 мкм	10 мкм
3-140...3-171	25 мкм	18 мкм	12 мкм
3-177...3-203	30 мкм	20 мкм	15 мкм
Обс тр кон	20 мкм	-	-
Обс, ВСSG, CSG до 178мм	30 мкм	30 мкм	15 мкм
ВСSG, CSG свыше 178мм	40 мкм	40 мкм	20 мкм
Обс свыше 178мм	50 мкм	50 мкм	20 мкм
В	30 мкм	20 мкм	15 мкм
НКМ, ТТ	25 мкм	-	-

#### 8.4.9. Определение шага резьбы калибров-колец

##### 8.4.9.1. Определение шага резьбы калибров-колец на КИМ

Устанавливают проверяемый калибр на стол КИМ, меньшим торцем, как показано на рисунке 4.

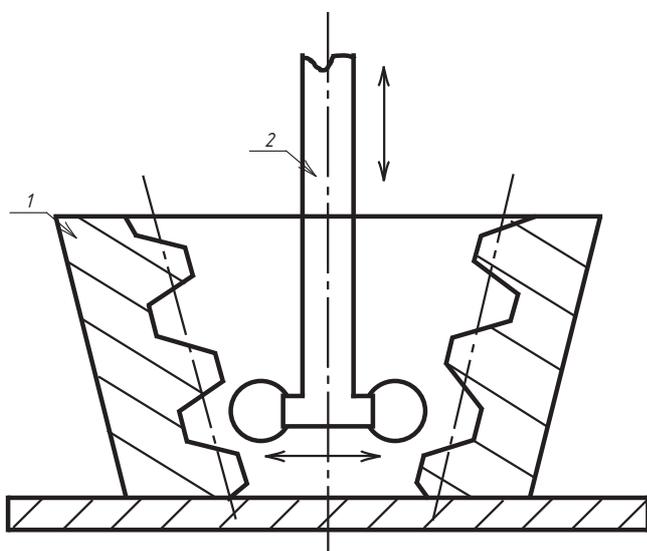


Рисунок 4: 1-калибр-кольцо; 2-измерительный наконечник КИМ.

Измерительный наконечник КИМ устанавливают к боковой стороне профиля резьбы. Шаг резьбы измеряют вдоль оси резьбы в двух сечениях калибра между витками по всей длине, отступая на один виток от начала нарезанной части с каждой стороны профиля резьбы. За значение шага принимают среднеарифметическое значение результатов измерений, проведенных между двумя витками резьбы по правым и левым сторонам профиля (при выполнении трех измерений по каждой из сторон профиля).

Отклонение шага от номинального значения не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В	+20 мкм	+14 мкм	+12 мкм
3-34...3-171	+15 мкм	+12 мкм	+10 мкм
3-177...3-203	+18 мкм	+15 мкм	+12 мкм
Обс-114...Обс-178	+23 мкм	+18 мкм	+15 мкм
Обс-194...Обс-508	+25 мкм	+18 мкм	+15 мкм
Обс тр кон (ОТТМ), НКМ, ТТ	+20 мкм	-	-
LP 1"-2"	+15 мкм	+15 мкм	+12 мкм
BCSG, TBG, UPTBG, CSG, LP 2 ½"-12"	+20 мкм	+20 мкм	+15 мкм
В	+22 мкм	+15 мкм	+12 мкм

#### 8.4.9.2. Определение шага резьбы калибров-колец при помощи специального шагомера с измерительной головкой

Шаг резьбы определяют сличением с установочной мерой (резьбовым калибром-пробкой), номинальный шаг которого равен шагу контролируемого калибра-кольца.

Шагомер устанавливают на требуемый размер по установочной мере. Затем, вводя наконечники шагомера во впадины резьбы контролируемого калибра-кольца, определяют его отклонения.

#### 8.4.9.3. Определение шага резьбы контрольных и рабочих калибров-колец по гипсовой отливке, установленной в центрах УИМ или ДИП

Проверку шага резьбы калибров-колец проводят не менее, чем в двух сечениях отливки калибра между каждым витком по всей длине, отступая на 1-1,5 витка от начала нарезанной части с каждой стороны. За значение шага принимают среднеарифметическое значение результатов измерений, проведенных между двумя витками резьбы по правым и левым сторонам профиля при выполнении трех измерений по каждой из сторон профиля.

#### 8.4.10. Определение угла наклона боковой стороны калибров-колец

Проводится по гипсовой отливке на УИМ или ДИП.

Устанавливают сетку угломерной головки перпендикулярно оси резьбы и обнуляют отсчетное устройство, далее поворотом сетки угломерной головки совмещают среднюю штриховую линию с образующей стороны профиля резьбы отливки и снимают отсчет по лимбу угломерной головки. Измерения выполняют три раза. Аналогичные измерения проводят с противоположной стороны профиля резьбы. За значение угла наклона боковой стороны профиля принимают среднеарифметическое значение результатов измерений не менее, чем на двух витках резьбы.

Угол наклона боковой стороны профиля: 30°; отклонение не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, В	±18'	±13'	±13'
З	±15'	±12'	±10'
Обс	±20'	±15'	±15'
TBG, UPTBG, CSG, LP	±15'	±15'	±12'
НКМ	±30'	-	-

Угол наклона боковой стороны профиля: 10° отклонение не более:

- ±30' для рабочих пробок Р обс тр кон;
- ±1° для рабочих и контрольных пробок BCSG.

Угол наклона боковой стороны профиля: 3° отклонение не более:

- ±30' для рабочих пробок Р обс тр кон, НКМ;
- плюс 1° для рабочих и контрольных пробок BCSG.

Угол наклона боковой стороны профиля: 15° отклонение не более:

- ±30' для рабочих пробок ТТ.

## 8.4.11. Определение конусности по среднему диаметру калибров-колец

### 8.4.11.1 Определение конусности по среднему диаметру эталонных, контрольных и рабочих калибров-колец на КИМ

Проверяемый калибр устанавливают на стол КИМ меньшим торцем и прижимают струбциной. Устанавливают в пиноль машины измерительный щуп с наконечником определенного диаметра. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 2.54 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 1.3 до 1.7 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 3.175 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 1.6 до 2.1 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 4.233 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 2.2 до 2.7 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 5.08 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 2.7 до 3.2 мм. Для проверяемого калибра, шаг резьбы которого 6.35 мм, используют измерительный щуп с наконечником диаметром от 3.4 до 3.9 мм. Наконечник измерительного щупа вводят во впадины резьбы проверяемого калибра на расстоянии:  $L_1$ , равному 1.5-2 виткам от меньшего торца и обнуляют отсчетное устройство КИМ. Далее вводят наконечник щупа во впадину резьбы на расстоянии 1,5-2 витка от большего торца. Снимают отсчеты по отсчетному устройству КИМ в продольном и вертикальном направлениях. Измерения повторяют три раза и находят значение величин  $B$  – среднеарифметическое значение показаний отсчетного устройства в продольном направлении и  $L$  – среднеарифметическое значение показаний отсчетного устройства в вертикальном направлении. Конусность определяют по формуле:

$$K=2\text{tg}(\varphi/2), \quad (8)$$

где  $\text{tg}(\varphi/2)=B/L. \quad (9)$

Допускаемое отклонение конусности по среднему диаметру от номинального значения не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к В, Обс, В	-30мкм...-5мкм	-30мкм...-5мкм	-25мкм...-5мкм
3-34...3-108	-30мкм...-10мкм	-30мкм...-10мкм	-25мкм...-10мкм
3-101...3-133	-40мкм...-10мкм	-35мкм...-10мкм	-30мкм...-10мкм
3-140...3-149	-50мкм...-10мкм	-45мкм...-10мкм	-40мкм...-10мкм
3-152...3-203	-60мкм...-10мкм	-50мкм...-10мкм	-45мкм...-10мкм
TBG, UPTBG, CSG	-30мкм...-5мкм	-30мкм...-5мкм	-25мкм...-5мкм
LP 1"-2"	-30мкм...0мкм	-30мкм...0мкм	-25мкм...0мкм
LP 2 ½"-12	-35мкм...-5мкм	-35мкм...-5мкм	-30мкм...-5мкм

### 8.4.11.2. Определение конусности по среднему диаметру при помощи индикаторных приборов.

Конусность начинают измерять со стороны меньшего торца, где устанавливают показание индикатора на нуль. Затем прибор перемещают во второе положение на расстояние  $nP$  от первого положения (где  $n$  – количество шагов,  $P$  – шаг) и снимают отсчет по индикатору. Разность в показаниях прибора во втором положении и расчетным значением  $nPK$  (где  $K$  – номинальная конусность) будет являться отклонением конусности по среднему диаметру.

## 8.4.12. Определение внутреннего диаметра калибров-колец.

Согласно МИ 2828-2003 и МИ 2829-3003 проводится по гипсовой отливке на УИМ или ДИП, далее методика в соответствии с методикой для калибров-пробок.

Может также использоваться КИМ. При измерении на КИМ берется семь сечений в четырех точках. По данным двадцати восьми точкам выстраивается фактическая геометрическая фигура в виде конуса и используются поправки по углам отклонения от номинального конуса в двух плоскостях.

Допускаемое отклонение внутреннего диаметра:

- от -35 мкм до +35 мкм для эталонных колец 3;
- от -50 мкм до +50 мкм для контрольных и рабочих колец 3;
- от -50 мкм до +100 мкм для эталонных колец н\к, н\к В, Обс, БВ;
- от -75 мкм до +125 мкм для контрольных и рабочих колец н\к, н\к В, Обс, БВ.

Для калибров Обс тр кон, ТТ, НКМ, TBG, UPTBG, CSG, LP данный параметр не контролируется.

Конусность по внутреннему диаметру калибров-колец определяется только для калибров Обс тр кон и BCSG. Вычисляется по формуле:

$$K=(d_{L1}-d_{L2})/(L2-L1)$$

Допускаемое отклонение конусности по внутреннему диаметру от номинального значения не более:

- от -20 мкм до -5 мкм для эталонных колец BCSG с размером до 339,7 мм включительно;
- от -25 мкм до -5 мкм для контрольных и рабочих колец BCSG с размером до 339,7 мм включительно;
- от -35 мкм до -10 мкм для колец Обс тр кон;
- от -38 мкм до -5 мкм для эталонных колец BCSG с размером от 406,4 мм до 508 мм;
- от -43 мкм до -5 мкм для контрольных и рабочих колец BCSG с размером от 406,4 мм до 508 мм;

### 8.4.13. Определение парного, взаимозаменяемого натяга калибров и параллельности контрольной плоскости припасованного калибра-кольца относительно контрольной плоскости калибра-пробки

#### 8.4.13.1. Определение парного натяга калибров

- Для калибров н\к, н\к В, Обс, В

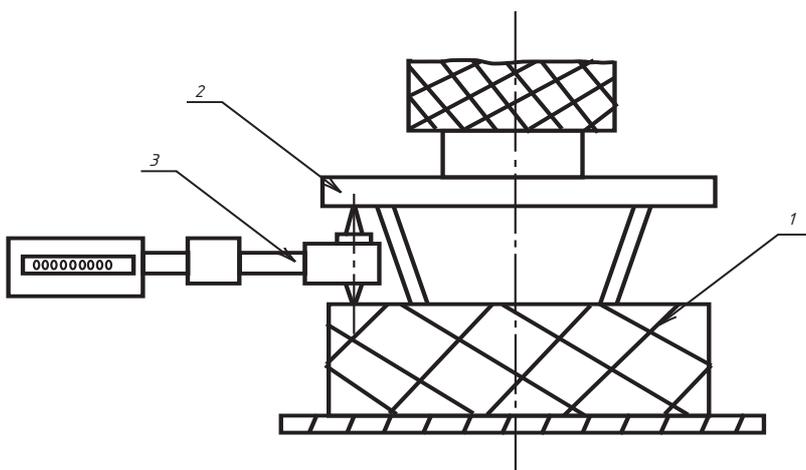
При определении парного натяга калибры тщательно очищают. Допускается легкая смазка калибров минеральным маслом. С целью уменьшения влияния масляной прослойки на величину натяга рекомендуется при этом провести трехкратное предварительное свинчивание калибров.

Значение натяга определяют после затяжки резьбы калибра-кольца при помощи специального устройства для создания натяга, при этом калибр-пробку прочно закрепляют.

Перед затяжкой при помощи специального устройства для создания натяга калибр-пробку и калибр-кольцо свинчивают от руки плотно, но не до отказа. Для обеспечения плотного свинчивания применяют специальные рычаги. Длина рычага соответствует трехкратной величине диаметра калибра. Парный натяг свинченной пары эталонных, контрольных или рабочих калибров определяет по схеме, приведенной на рисунке 5, не менее, чем в шести точках, расположенных от 3 до 5 мм от края торца. За действительный натяг принимают среднеарифметическое значение шести измерений.

Вместо устройства на рисунке 5 может применяться микрометрический глубиномер, которым измеряется расстояние между дальней плоскостью пробки и контрольной плоскостью кольца и микрометр, которым измеряется толщина буртика пробки. Натягом будет являться разница этих значений.

Схема передачи натягов на рисунке 1 (эталонные калибры не изображены).



Парный натяг эталонных, контрольных и рабочих калибров должен соответствовать  $S=(A\pm 2,54)$  мм для калибров н\к, н\к В, Обс,  $S=(A\pm 2,4)$  для калибров В, где А- номинальный натяг калибров, равный значениям, приведенным в таблице 4.

- 1-кольцо
- 2 — пробка
- 3 — отсчетное устройство

Рисунок 5 — Устройство для измерения натягов

Таблица 4 — Номинальные натяги калибров

Наименование	Номинальный натяг, мм
н\к от 33мм до 89мм; н\к В от 27мм до 48мм	5
н\к 102, 114; н\к В от 60мм до 114мм	6,5
3 по ГОСТ 8867-89, 3-67 по ТУ 41-01-600-88	15,875
3-34 по ТУ 41-01-600-88	12
3-45, 53, 57 по ТУ 41-01-600-88	10
Обс до 178 мм включительно	9,5
Обс от 194 мм до 508мм	11
BCSG 114,3 (4 1/2")	2,54
BCSG от 127 (5") до 339,7 (13 3/8")	5,08
BCSG от 406,4 (16") до 508 (20")	4,445
TBG от 26,7 (1,050") до 88,9 (3 1/2"); UPTBG от 26,7 (1,050") до 48,3 (1,900")	7,62
TBG 101,6 (4"); 114,3 (4 1/2"); UPTBG от 60,3 (2 3/8") до 114,3 (4 1/2")	9,525
CSG	9,525
LP от 1" до 2"	6,629
LP от 2 1/2" до 12"	9,525
В	14,5

• **Для замковых калибров**

Значение натяга определяют после затяжки резьбы калибра-кольца при помощи специального приспособления с падающим грузом, при этом калибр-пробка должен быть полностью закреплен. Число даров не менее 12. Длина рычага, высота падения и масса груза должны соответствовать значениям, указанным на рисунке 6 и в таблице 5. Перед затяжкой с помощью специального приспособления калибр-пробка и калибр-кольцо должны быть свинчены плотно, от руки, но не до отказа. Значение парного натяга между парой эталонных калибров, парой контрольной калибров или парой рабочих калибров должно быть  $15,875 \pm 0,025$  мм для замковых калибров по ГОСТ 8867-89.

Схема передачи натягов на рисунке 2.

Значение парного натяга для пары рабочих калибров для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента  $S=(A \pm 0,05)$  мм, где А- номинальный натяг калибров, равный значениям, приведенным в таблице 4.

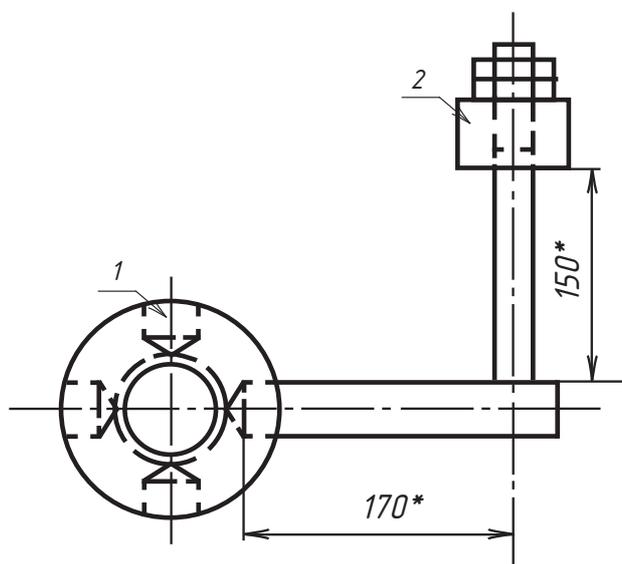


Рисунок 6. Приспособление для натяга замковых калибров

1-кольцо, 2- груз

Таблица 5

Обозначение замковой резьбы	Масса груза, кг
3-34...3-57	0,7
3-62...3-86	0,9
3-88...3-133	1,4
3-140...3-171	1,8
3-177...3-185	2,3
3-201...3-203	2,7

• **Для калибров TBG, UPTBG, CSG, BCSG, LP**

При определении натяга устройство на рисунке 5 не используется. Используется только микрометрический глубиномер и микрометр аналогично пункту 8.4.13.1 А. Парный натяг эталонных, контрольных калибров должен соответствовать  $S=(A \pm 0,635)$  мм для калибров TBG, UPTBG, CSG;  $S=(A \pm 0,38)$  для калибров BCSG;  $S=(A \pm 2,21)$  для калибров LP 1"-2";  $S=(A \pm 2,54)$  для калибров LP 2 1/2"-12", где А- номинальный натяг калибров, равный значениям, приведенным в таблице 4. Парный натяг эталонных и контрольных калибров N соответствуют  $N=(0 \pm P)$ , мм для калибров TBG с шагом 3,175мм, CSG,

LP;  $N=(0\pm 1,5P)$ , мм для калибров TBG с шагом 2,54мм;  $N=(0+0,5P)$ , мм для калибров BCSG, где P-шаг. Схема передачи натягов на рисунке 3 (эталонные калибры не изображены).

#### 8.4.13.2. Определение взаимозаменяемого натяга калибров

- **Для калибров н\к, н\к В, Обс, В**

При определении взаимозаменяемого натяга свинчивают пару: эталонный калибр-пробка с контрольным калибром-кольцом и эталонный калибр-кольцо с контрольным калибром-пробкой, либо контрольный калибр-пробка с рабочим калибром-кольцом и контрольный калибр-кольцо с рабочим калибром-пробкой, предварительно подготовленными по п. 8.4.13.1. Взаимозаменяемый натяг свинченной пары эталонных, контрольных или рабочих калибров определяет по схеме, приведенной на рисунке 5, не менее, чем в шести точках, расположенных от 3 до 5 мм от края торца. За действительный натяг принимают среднеарифметическое значение шести измерений.

Вместо устройства на рисунке 5 может применяться микрометрический глубиномер, которым измеряется расстояние между дальней плоскостью пробки и контрольной плоскостью кольца и микрометр, которым измеряется толщина буртика пробки. Натягом будет являться разница этих значений. Полученное значение взаимозаменяемого натяга свинченной пары эталонного калибра-кольца, припасованного с контрольным калибром-пробкой и контрольного калибра-кольца, припасованного с рабочим калибром-пробкой, соответствуют  $S_1=(S\pm 0,1)$  мм. Полученное значение взаимозаменяемого натяга свинченной пары эталонного калибра-пробки, припасованного с контрольным калибром-кольцом и контрольного калибра-пробки, припасованного с рабочим калибром-кольцом, соответствуют  $N=(P\pm 0,1)$  мм. Схема передачи натягов на рисунке 1 (эталонные калибры не изображены).

- **Для замковых калибров**

При определении взаимозаменяемого натяга свинчивают пару: эталонный калибр-пробка с контрольным калибром-кольцом и эталонный калибр-кольцо с контрольным калибром-пробкой, либо контрольный калибр-пробка с рабочим калибром-кольцом и контрольный калибр-кольцо с рабочим калибром-пробкой, предварительно подготовленными по п. 8.4.13.1. Схема передачи натягов на рисунке 2.

- $S_1$  или  $S_1'$  - Фактический натяг пробки контрольной с кольцом эталонным;
- $S_2$  или  $S_2'$  - Фактический натяг пробки эталонной с кольцом контрольным;
- $S_5$  или  $S_5'$  - Фактический натяг пробки рабочей с кольцом контрольным;
- $S_6$  или  $S_6'$  - Фактический натяг пробки контрольной с кольцом рабочим;

Для определения взаимозаменяемого натяга рабочих калибров необходимо определить отклонение от номинальных значений натягов контрольных калибров, определенных по эталонным калибрам.

Взаимозаменяемый натяг рабочих калибров определяется по формуле:

- Для наибольшего предельного значения натягов:  
 $S_3=S_5-(S_2-S)$   
 $S_4=S_6-(S_1-S)$
- Для наименьшего предельного значения натягов:  
 $S_3'=S_5'+(S-S_2')$   
 $S_4'=S_6'+(S-S_1')$

- **Для калибров TBG, UPTBG, CSG, BCSG, LP**

Взаимозаменяемый натяг свинченной пары эталонного калибра-кольца, припасованного с контрольным калибром-пробкой и контрольного калибра-кольца, припасованного с рабочим калибром-пробкой, соответствуют  $S_1=(A\pm 0,635)$  мм для калибров TBG, UPTBG, CSG;  $S_1=(A\pm 0,38)$  для калибров BCSG;  $S_1=(A\pm 2,21)$  для калибров LP 1"-2";  $S_1=(A\pm 2,54)$  для калибров LP 2 1/2"-12", где A- номинальный натяг калибров, равный значениям, приведенным в таблице 4. Взаимозаменяемый натяг свинченной пары эталонного калибра-пробки, припасованного с контрольным калибром-кольцом и контрольного калибра-пробки, припасованного с рабочим калибром-кольцом, соответствуют  $N_1=(0\pm P)$ , мм для калибров TBG с шагом 3,175мм, CSG, LP;  $N_1=(0\pm 1,5*P)$ , мм для калибров TBG с шагом 2,54мм;  $N_1=(0+0,5*P)$ , мм для калибров BCSG, где P-шаг. Схема передачи натягов на рисунке 3 (эталонные калибры не изображены).

### 8.4.13.3. Определение параллельности контрольной плоскости припасованного калибра-кольца относительно контрольной плоскости калибра-пробки

За отклонение от параллельности контрольной плоскости припасованного эталонного калибра-кольца относительно контрольной плоскости эталонного калибра-пробки, контрольного калибра-кольца относительно контрольной плоскости контрольного калибра-пробки и рабочего калибра-кольца относительно контрольной плоскости рабочего калибра-пробки принимают наибольшую разность из шести измерений, выполненных по п. 8.4.13.1. Для калибров-колец Обс тр кон, НКМ, ТТ отклонение от параллельности измеряют относительно контрольной плоскости калибра-пробки КГР.

Отклонения не более:

Наименование калибра	Рабочий	Контрольный	Эталонный
н\к, н\к, ТВГ, УРТВГ, LP	25 мкм	18 мкм	18 мкм
Обс-114...178	50 мкм	50 мкм	40 мкм
Обс-194...508	75 мкм	75 мкм	40 мкм
Обс тр кон	50 мкм	-	-
3-34...3-108	20 мкм	15 мкм	10 мкм
3-101...3-133	25 мкм	18 мкм	12 мкм
3-140...3-149	30 мкм	20 мкм	15 мкм
3-152...3-203	35 мкм	25 мкм	18 мкм
НКМ, ТТ	50 мкм	-	-
В	50 мкм	35 мкм	25 мкм
ВCSG, CSG	50 мкм	50 мкм	40 мкм

## СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 10654-81. Калибры для треугольной резьбы насосно-компрессорных труб и муфт к ним гладких и высаженных.

ГОСТ 10655-81. Калибры для треугольной резьбы обсадных труб и муфт к ним.

ГОСТ 8867-89. Калибры для замковой резьбы.

ТУ2-034-98-81. Калибры гладкие для замковой резьбы.

ТУ 41-01-600-88. Калибры для замковой резьбы бурового геологоразведочного инструмента.

ГОСТ 25575-83. Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой обсадных труб и муфт к ним.

ТУ 39-0147016-60-96. Калибры для трапецеидальной резьбы обсадных труб диаметром 102, 100мм. И муфт к ним.

ГОСТ Р 51906-2002. Соединения резьбовые обсадных, насосно-компрессорных труб и трубопроводов и резьбовые калибры для них.

ГОСТ Р 51161-2002. Калибры для контроля резьбы штанг насосных.

ГОСТ 10653-84. Калибры для треугольной резьбы бурильных труб с высаженными концами и муфт к ним.

ГОСТ 25576-83. Калибры для соединений с трапецеидальной резьбой насосно-компрессорных труб и муфт к ним.

ГОСТ 22634-77. Калибры для соединений бурильных труб со стабилизирующими поясками и замков к ним.

МИ 1812-87. Методические указания. Калибры резьбовые конические. Методика контроля.

МИ 2828-2003. Рекомендация. Калибры эталонные, контрольные и рабочие для резьбовых соединений обсадных труб и муфт к ним. Методика поверки.

МИ 2829-2003. Рекомендация. Калибры эталонные, контрольные и рабочие для резьбовых соединений насосно-компрессорных труб и муфт к ним. Методика поверки.

Конструкторская документация ИТО-Туламаш.