СССР
ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОЕДИНЕНИЯ РЕЗЬБОВЫЕ КОНИЧЕСКИЕ ДЛЯ ЗАБОЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОСТ 39-226-91

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УДК 622.233.05-112.80 Группа ГТЗ

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Соединения резьбовые конические для забойных двигателей. Технические требования ОСТ 39-226-91

ОКТСУ 3664; 0071

Дата введения с 01.04.91 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону. 27.02.91

Настоящий стандарт распространяется на резьбовые конические соединения для забойных двигателей и специальных буровых инструментов.

Стандарт устанавливает: типы резьб, основные параметры и размеры, технические требования и методы контроля при изготовлении; требования к сборке при изготовлении и эксплуатации.

I. ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

I.I. Стандарт предусматривает изготовление резьбовых соединений в номенклатуре, приведенной в табл. I.

Таблица I

Обозначение типа	Наименование резьбы	Преимущественная область применения
РКТ	Резьба коническая турбобуров	Для соединения корпусных деталей турбобуров винтовых двигателей и специальных буровых инструментов
РК	Резьба коническая электробуров	Для соединения корпусных деталей электробуров и специальных буровых инструментов
МК	Резьба метрическая коническая	Для соединения корпусных деталей и валов забойных

Продолжение табл. I

Обозначение типа	Наименование резьбы	Преимущественная область применения
		двигателей и специальных буровых инструментов
$З_{сп}$	Резьба замковая специальная (профиль резьбы по ГОСТ 5286-75)	Для соединения с колонной бурильных труб и породоразрушающим инструментом

I.2. Резьбовое соединение с резьбой типа МК изготавливается в двух исполнениях:

с наружным упором по торцу муфты и упорному уступу ниппеля, черт. I и 2;

с внутренним упором по торцу ниппеля и упорному выступу муфты, черт. 3 и 4.

I.3. Обозначение резьбовых соединений и резьб типов РКТ, РК и МК должно включать обозначение типа резьбы, условный диаметр резьбы, шаг резьбы, конусность резьбы, ее исполнение и обозначение настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений:

Резьбовое соединение с резьбой типа РКТ диаметром I77 мм, с шагом резьбы 5,08 мм, конусность I:I6:

РКТ I77х5,08хI:I6 ОСТ 39-226-9I – исполнение с наружным упором.

Резьбовое соединение с резьбой типа МК диаметром 75 мм, с шагом резьбы 6 мм, конусностью I:I6:

МК 75х6хI:I6 ОСТ 39-226-9I – исполнение с наружным упором;

МК 75х6хI:I6 ВТ ОСТ 39-226-9I – исполнение с внутренним упором.

I.4. Условное обозначение резьбовых соединений и резьб типов $З_{сп}$ должно включать обозначение типа резьбы, условный диаметр резьбы и обозначение настоящего стандарта.

Пример условного обозначения.

$З_{сп}$ – I89 ОСТ 39-226-9I

I.5. Форма и размеры профиля резьбы, а также применяемость по типоразмерам должны соответствовать указанным на черт. 5 и в табл. 2, 3 и 4.

I.6. Размеры резьбового соединения исполнения с наружным упором должны соответствовать:

для ниппельной части резьбы – указанным на черт. 1 и в табл. 5;

для муфтовой части резьбы – указанным на черт. 2 и в табл. 6.

1.7. Размеры резьбового соединения исполнения с внутренним упором должны соответствовать:

для ниппельной части – указанным на черт. 3 и в табл. 7;

для муфтовой части – указанным на черт. 4 и в табл. 8.

1.8. Предельные отклонения от номинальных размеров резьбы должны соответствовать нижеследующим требованиям:

шага и половины угла профиля резьбы – указанным в табл. 9;

конусности ниппельной части $\Delta K_н$, определяемой как разность наружного и среднего диаметров резьбы с полными витками ниппеля на длине 100 мм +0,20 мм;

конусности муфтовой части $\Delta K_м$, определяемой как разность внутреннего и среднего диаметров резьбы с полными витками муфты на длине 100 мм минус 0,20 мм.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ

2.1. Резьбовые соединения (резьбы) должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. На наружной и внутренней поверхностях резьб не должно быть трещин, волосовин, плен, раковин, расслоений, продольных углублений вдоль образующей и других дефектов, нарушающих герметичность и прочность резьбового соединения. Восстановление профиля резьбы на дефектных местах не допускается.

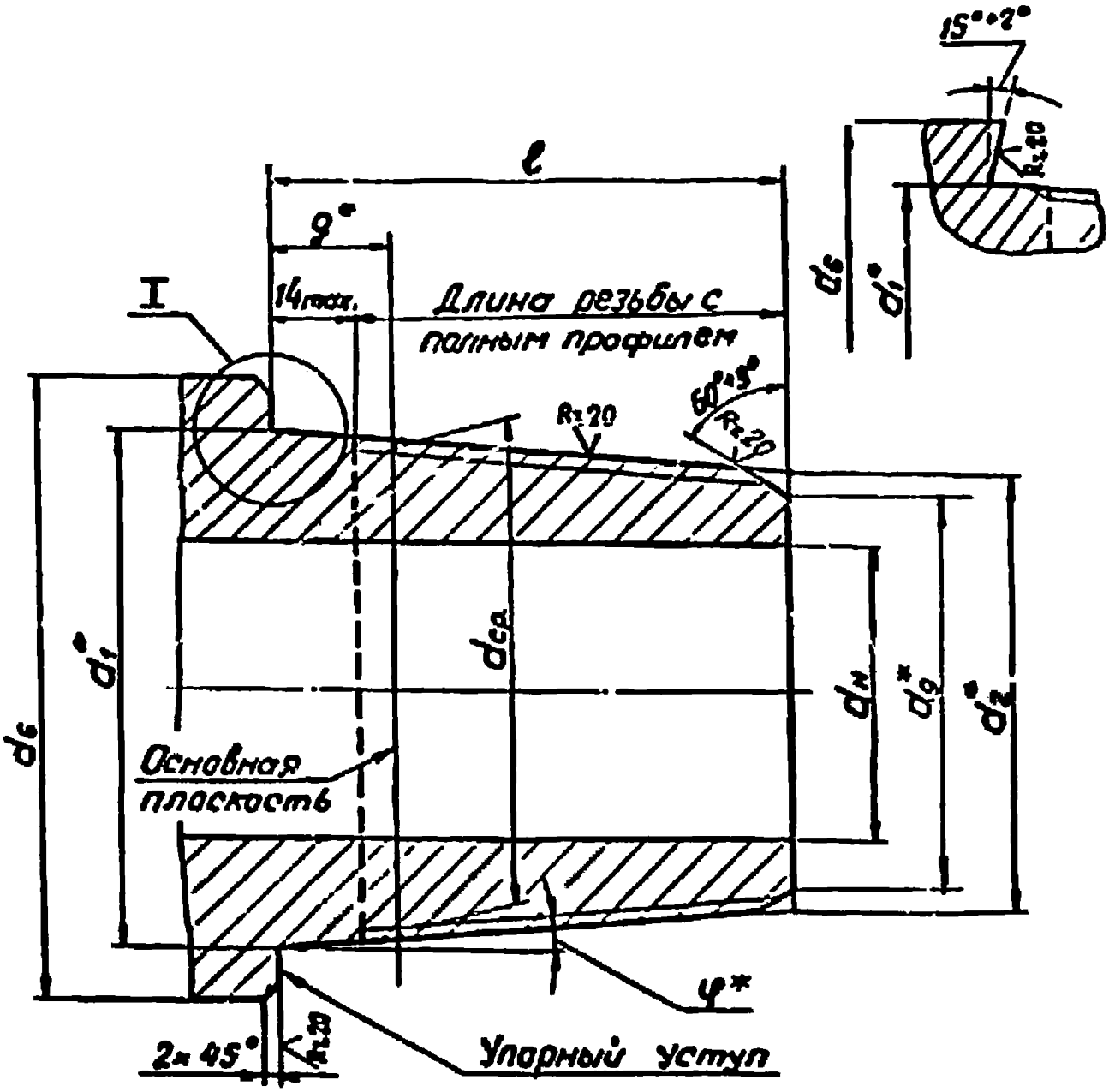
2.3. Параметр шероховатости поверхности резьбы Rz по ГОСТ 2789-73 не должен быть более 20 мкм.

2.4. Заходный виток наружной и внутренней резьб должен быть притуплен до основания профиля или выполнен в виде скоса под углом 30^{0}_{-3} к оси резьбы.

2.5. Для предохранения от коррозии и заедания внутренняя и наружная резьбы должны быть фосфатированы. Толщина слоя покрытия от 0,008 до 0,015 мм. Допускается меднение с толщиной 0,006-0,009 мм.

I

Вариант для тонкостенных деталей

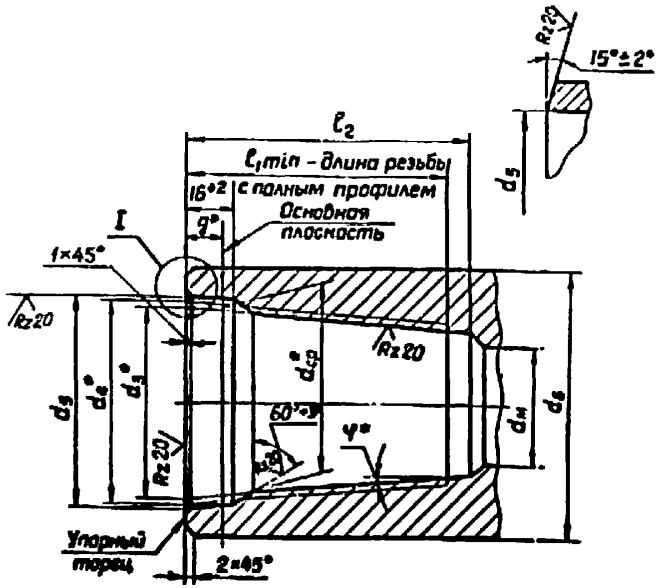


* – размеры для справок

Черт.I. Размеры ниппельной части резьбового соединения с наружным упором

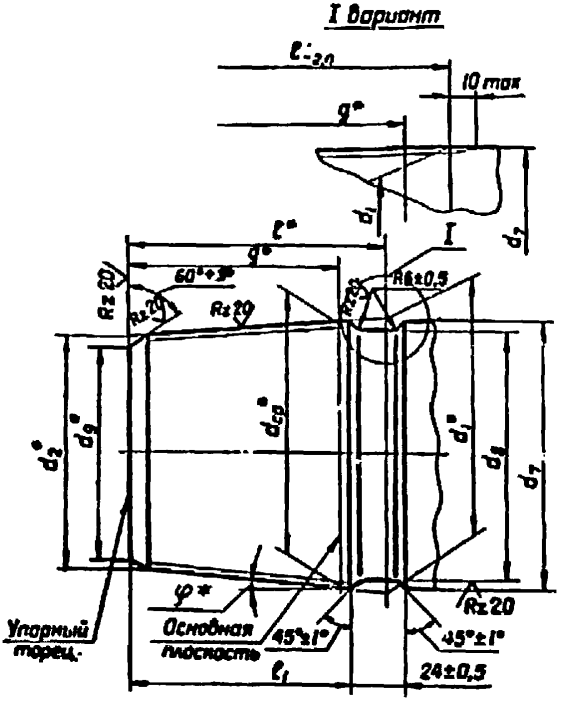
I

Вариант для тонкостенных деталей



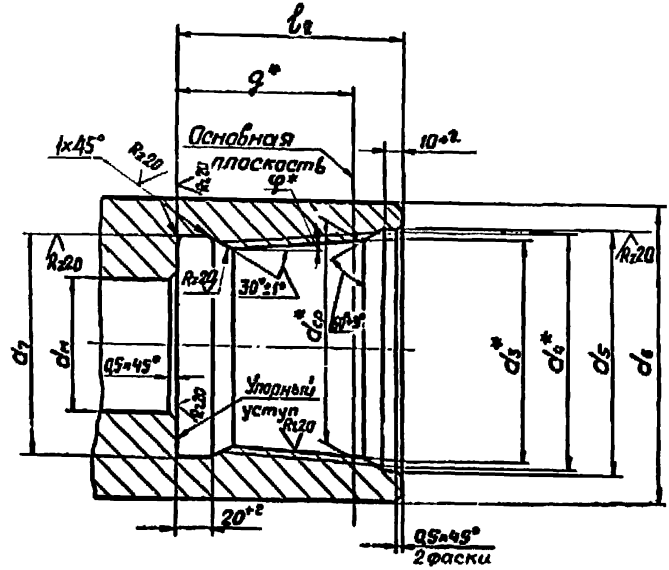
* Размеры для справок

Черт. 2. Размеры муфтовой части резьбового соединения с наружным упором.



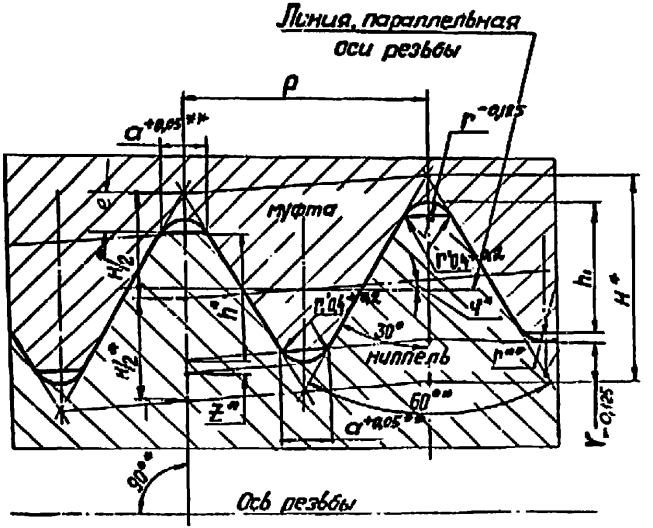
* Размеры для справок

Черт. 3. Размеры ниппельной части резьбового соединения с внутренним упором.



* – размеры для справок

Черт. 4. Размеры муфтовой части резьбового соединения с внутренним упором.



* Размеры для справок

** Размеры приведены для резьбообразующего инструмента

Черт.5. Форма и размеры профиля резьбы

Таблица 2

Размеры профиля резьб РКТ. Применяемость по типоразмерам

Параметр резьбы, размерность	Норма					
Шаг резьбы, P, мм	5,08	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35
Конусность, $2tg\gamma$	I:I6	I:6	I:8	I:I0	I:I2	I:I6
Угол уклона, γ градус	$I^{0}47'24''$	$4^{0}45'48''$	$3^{0}34'36''$	$2^{0}5I'45''$	$2^{0}23'09''$	$I^{0}47'24''$
Высота исходного профиля, H, мм	4,398	5,487	5,492	5,495	5,496	5,497
Высота профиля, h_1, мм	3,010	3,755	3,759	3,76I	3,762	3,764
Рабочая высота профиля, h_3, мм	2,638	3,293	3,296	3,297	3,298	3,299
Высота среза вершины исходного профиля, e, мм	0,880	I,097	I,098	I,099	I,099	I,099
Площадка, a', мм	I,016	I,270	I,267	I,267	I,267	I,267
Радиус закругления впадины, r мм	0,508	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635
Зазор, z мм	0,372	0,462	0,463	0,464	0,464	0,465
Применяемость по типоразмерам	РКТ I77	РКТ 206 РКТ 240	РКТ 230 РКТ 234	РКТ 2I0	РКТ I7I	РКТ 2I8

Таблица 3

Размеры профиля резьбы РК. Применяемость по типоразмерам

Параметр резьбы, размерность	Норма
Шаг резьбы, P, мм	6,0
Конусность, $2\,tg\varphi$	I:I6
Угол уклона, φ, градус	$I^{0}47'24''$
Высота исходного профиля, H, мм	5,I94
Высота профиля, h, $^{+0,I}$, мм	3,57I
Рабочая высота профиля, h, мм	3,246
Высота среза вершины исходного профиля, e, мм	0,974
Площадка a^{*}, мм	I,I25
Радиус закругления впадины, r^{*}, мм	0,650
Зазор, z, мм	0,649
Применяемость по типоразмерам	РК200 РК230

Таблица 4

Размеры профиля резьбы МК. Применяемость по типоразмерам

Параметр резьбы, размерность	Норма										
Шаг резьбы, P, мм	3,50	4,00		4,50	5,00	5,50		6,00		6,35	
Конусность, 2 $tg\frac{\gamma}{2}$	I:I6	I:I6	I:32	I:32	I:32	I:I6	I:32	I:8	I:I6	I:32	I:I2
Угол уклона, $\frac{\gamma}{2}$, градус	$I^0 47' 24''$	$I^0 47' 24''$	$0^0 53' 42''$	$0^0 53' 42''$	$0^0 53' 42''$	$I^0 47' 24''$	$0^0 53' 42''$	$3^0 34' 35''$	$I^0 47' 24''$	$0^0 53' 42''$	$2^0 23' 09''$
Высота исходного профиля, H, мм	3,030	3,463	3,464	3,897	4,330	4,762	4,762	5,I9I	5,I95	5,I96	5,496
Высота профиля, h, мм	I,759	2,0I0	2,0I0	2,262	2,5I3	2,764	2,764	3,0I2	3,0I5	3,0I6	3,I9I
Рабочая высота профиля, h_1, мм	I,504	I,7I9	I,720	I,935	2,I50	2,364	2,364	2,577	2,579	2,580	2,730
Высота среза вершин исходного профиля, e, мм	0,763	0,872	0,872	0,98I	I,090	I,I99	I,I99	I,307	I,308	I,308	I,383
Площадка, a^*, мм	0,882	I,008	I,008	I,I34	I,260	I,386	I,386	I,5I0	I,5I2	I,5I2	I,600
Радиус закругления впадины, r^*, мм	0,508	0,58I	0,58I	0,654	0,726	0,799	0,799	0,87I	0,872	0,872	0,922
Зазор, z, мм	0,255	0,29I	0,29I	0,327	0,364	0,400	0,400	0,436	0,436	0,436	0,46I
Применяемость по типоразмерам	МК I20	МК II9	МК 76 МК II2	МК II7	МК I50 МК I80	МК 84	МК I27 МК I56	МК II0 МК I25 МК I50	МК 66 МК 75 МК 84 МК 90 МК 98 МК II0 МК II6 МК I40 МК I54 МК I58 МК I68 МК I77 МК I85 МК 265	МК I30 МК I50 МК I54 МК I56 МК I80 МК I95	МК I75

Таблица 5

Размеры резьбовых соединений в резьб исполнения с наружным упором. Ниппельная часть

Размеры, мм

Обозначение типоразмера	Шаг резьбы, P	Конусность 2 tgφ	Расстояние от основной плоскости до упорного уступа y^*	Средний диаметр резьбы в основной плоскости d_{cp}^*	Диаметр оснований конуса		Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости $d_{вн}^*$	Наружный диаметр резьбы в основной плоскости $d_{нар}^*$	Длина конуса l_{-2}	Наружный диаметр, не менее, d_6	Диаметр проходного отверстия, не более, $d_н$
					d_1^*	d_2^*					
Резьба коническая турбобуров											
РКТ 171х6,35х1:12	6,35	1:12	15,875	166,379	171,000	161,000	162,153	169,677	120	190	144
РКТ 177х5,08х1:16	5,08	1:16	16,000	173,362	177,000	169,500	169,980	176,000	120	195	140
РКТ 208х6,35х1:6	6,35	1:6	15,875	202,562	208,500	188,500	198,345	205,855	120	240	165
РКТ 210х6,35х1:10	6,35	1:10	20,000	204,703	210,000	198,000	200,478	208,000	120	235	170
РКТ 218х6,35х1:16	6,35	1:16	20,000	214,423	218,972	211,472	210,196	217,722	120	240	182
РКТ 230х6,35х1:8	6,35	1:8	16,000	224,704	230,000	212,000	220,482	228,000	144	250	190
РКТ 234:6,35х1:8	6,35	1:8	20,000	228,204	234,000	219,000	223,982	231,500	120	260	195
РКТ 240х6,35х1:6	6,35	1:6	15,875	234,562	240,500	220,500	230,345	237,855	120	270	205
Резьба коническая электробуров											
РК 200х6х1:16	6,00	1:16	16,000	195,104	199,351	191,851	191,209	198,351	120	215	162
РК 230х6х1:16	6,00	1:16	16,000	225,104	229,351	221,851	221,209	228,351	120	255	182
Резьба метрическая коническая											
МК 66х6х1:16	6,00	1:16	16,000	63,421	66,000	59,750	58,970	65,000	100	80	30
МК 75х6х1:16	6,00	1:16	16,000	71,421	75,000	69,375	67,970	74,000	90	90	30
МК 76х4х1:32	4,00	1:32	16,000	73,780	76,000	73,625	71,478	75,500	76	88	60
МК 84х5,5х1:16	5,50	1:16	16,000	80,636	84,000	78,000	77,472	83,000	96	105	35
МК 84х6х1:16	6,00	1:16	16,000	80,421	84,000	77,437	76,970	83,000	96	105	35
МК 90х6х1:16	6,00	1:16	16,000	86,421	90,000	83,437	82,970	89,000	105	110	50
МК 94х4х1:32	4,00	1:32	16,000	91,780	94,000	91,500	89,480	93,500	80	106	75
МК 98х6х1:16	6,00	1:16	16,000	94,421	98,000	91,500	90,970	97,000	104	125	60
МК 110х6х1:8	6,00	1:8	16,000	105,423	110,000	95,500	101,974	198,000	116	130	78
МК 110х6х1:16	6,00	1:16	16,000	106,421	110,000	103,000	102,970	109,000	112	130	70
МК 112х4х1:32	4,00	1:32	16,000	109,780	112,000	109,500	107,478	110,500	80	122	68
МК 116х6х1:16	6,00	1:16	16,000	112,421	116,000	108,500	108,970	115,000	120	134	96
МК 117х4,5х1:32	4,50	1:32	16,000	114,565	117,000	113,875	111,976	116,500	100	132	95
МК 119х4х1:16	4,00	1:16	16,000	116,281	119,000	114,000	113,980	118,000	80	134	96
МК 120х3,5х1:16	3,50	1:16	16,000	117,496	120,000	115,000	115,482	119,000	80	134	98

Обозначение типоразмера	Шаг резьбы, P	Конусность $2 \cdot tg\varphi$	Расстояние от основной плоскости до упорного уступа g^*	Средний диаметр резьбы в основной плоскости d_{cp}	Диаметр оснований конуса		Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости d_1	Наружный диаметр резьбы в основной плоскости $d_{нар}$	Длина конуса l_2	Наружный диаметр, не менее, d_6	Диаметр проходного отверстия, не более, $d_н$
					d_1^*	d_2^*					
МК 125х6хI:6	6,00	I:I8	I6,000	I20,423	I25,000	II0,500	II6,974	I23,000	II6	I45	98
МК I27х5,5хI:32	5,50	I:32	I6,000	I24,I35	I27,000	I23,375	I20,97I	I26,500	II6	I42	I00
МК I30х5хI:32	5,00	I:32	I6,000	I27,330	I30,000	I27,I88	I24,472	I29,500	90	I45	I08
МК I30х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I26,920	I30,000	I26,250	I23,468	I29,500	I20	I45	I00
МК I40х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I36,42I	I40,000	I32,500	I32,970	I39,000	I20	I55	II0
МК I50х6хI:32	6,00	I,32	I6,000	I46,920	I50,000	I46,500	I43,468	I49,500	II2	I64	I25
МК I50х5хI:32	5,00	I:32	I6,000	I47,350	I50,000	I46,500	I44,472	I49,500	II2	I64	I25
МК I50х6хI:8	6,00	I:8	I6,000	I45,423	I50,000	I35,500	I4I,974	I48,000	II6	I72	II8
МК I54х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I50,42I	I54,000	I47,375	I46,970	I53,000	I06	I72	I32
МК I54х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I50,920	I54,000	I50,500	I47,468	I53,500	II2	I70	I30
МК I56х5,5хI:32	5,50	I:32	I6,000	I53,I35	I56,000	I52,500	I49,97I	I55,500	II2	I72	I25
МК I56х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I52,920	I56,000	I52,500	I49,468	I55,500	II2	I72	I25
МК I56х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I54,42I	I58,000	I5I,000	I50,970	I57,000	II2	I72	I25
МК I68х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I64,42I	I68,000	I60,500	I60,970	I67,000	I20	I90	I26
МК I75х6,35хI:I2	6,35	I:I2	I6,000	I70,937	I75,000	I65,000	I67,285	I73,667	I20	I95	I44
МК I77х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I73,42I	I77,000	I69,500	I69,970	I76,000	I20	I95	I45
МК I80х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I76,920	I80,000	I76,375	I73,468	I79,500	II6	I95	I45
МК I85х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I8I,42I	I85,000	I77,500	I77,970	I84,000	I20	2I5	I50
МК I95х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I9I,920	I95,000	I9I,250	I88,468	I94,500	I20	2I5	I65
МК 265х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I6I,42I	255,000	256,500	257,970	264,000	I36	290	225
				Резьба замковая специальная							
$З_{сп}$-I77х6,35хI:4	6,35	I:4	I5,875	I70,549	I77,80I	I44,55I	I66,347	I73,83I	I33	2I5	I0I
$З_{сп}$-I89х6,35хI:6	6,35	I:6	I5,875	I83,488	I89,427	I68,260	I79,27I	I86,78I	I27	2I5	I45

* Размеры для справок

Примечания: I. При использовании резьб в соединениях электробуров с применением уплотнительных колец допускается уменьшение длины резьбы с полным профилем наибольшей части резьбы на 6 мм.

2. Диаметры d_6 и $d_н$ даны как рекомендуемые.

Таблица 6

Размеры резьбовых соединений и резьб исполнения с наружным упором. Муфтовая часть

Размеры, мм

Обозначение типоразмера резьбы	Шаг резьбы, P	Конусность, 2 tgφ	Расстояние от основной плоскости до упорного торца, g^*	Средний диаметр резьбы в основной плоскости $d_{ср}^*$	Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости, $d_{вн}^*$	Наружный диаметр резьбы в основной плоскости $d_{нар}^*$	В плоскости торца: наружный диаметр резьбы, d_v^*	В плоскости торца: внутренний диаметр резьбы, $d_з^*$	Диаметр конической выточки в плоскости торца, $d_{5\pm0,5}$	Длина резьбы с полным профилем, $l_{1\,min}$	Длина резьбового конуса l^{+5}	Наружный диаметр не менее d_6	Диаметр проходного отверстия, не более, $d_{пр}$
Резьба коническая турбобуров													
РКТ I7Ix6,3xI:I2	6,35	I:I2	I5,875	I66,379	I63,08I	I70,605	I7I,528	I64,404	I72,5	I26	I36	I90	I44
РКТ I77x5,08xI:I6	5,08	I:I6	I6,000	I73,362	I70,724	I76,744	I77,744	I7I,724	I79,3	I26	I36	I95	I45
РКТ 208x6,35xI:6	6,35	I:6	I5,875	202,562	I99,269	206,779	209,425	20I,9I5	2I0,5	I26	I36	I40	I75
РКТ 2I0x6,35xI:I0	6,35	I:I0	20,000	204,703	20I,406	208,928	2I0,927	203,406	2I2,5	I30	I40	235	I80
РКТ 2I8x6,35xI:I6	6,35	I:I6	20,000	2I4,423	2II,I24	2I8,650	2I9,900	2I2,374	22I,5	I30	I40	240	205
РКТ 230x6,35xI:8	6,35	I:8	20,000	224,704	22I,408	228,926	230,926	223,408	232,0	I54	I64	250	I90
РКТ 234x6,35xI:8	6,35	I:8	I6,000	228,204	224,908	232,426	234,926	227,408	236,5	I30	I40	260	2I2
РКТ 240x6,35xI:6	6,35	I:6	I5,875	234,562	23I,269	238,779	24I,425	233,9I5	242,5	I40	I50	270	205
Резьба коническая электробуров													
РК 200x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I95,I04	I9I,585	I99,338	200,338	I92,858	20I,5	I20	I30	2I5	I62
РК 230x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	225,I04	22I,858	229,338	230,338	222,858	23I,5	I20	I30	25[illegible]	I92
Резьба метрическая коническая													
МК 66x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	62,42I	59,842	65,872	66,872	60,842	68,5	I05	II5	I0[illegible]	3[illegible]
МК 75x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	7I,42I	68,842	74,872	75,872	69,842	77,0	I00	II0	95	56
МК 76x4xI:32	4,00	I:32	I6,000	73,780	72,060	75,082	76,582	72,560	78,0	80	86	88	70
МК 84x6,5xI:I6	5,50	I:I6	I6,000	80,636	78,272	83,800	84,800	79,272	86,0	I02	II2	II2	66
МК 84x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	80,42I	77,842	83,872	84,872	78,842	86,0	I02	II2	II2	66
МК 90x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	86,42I	83,842	89,872	90,872	84,842	92,0	II5	I25	II0	65
МК 94x4xI:32	4,00	I:32	I6,000	9I,780	90,060	94,080	94,580	90,560	95,0	82	90	I06т	88
МК 98x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	94,42I	9I,842	97,872	98,872	I02,842	I00,0	II4	I24	I42	86
МК II0x6xI:8	6,00	I:8	I6,000	I05,423	I02,846	I08,872	II0,872	I04,846	II2,5	I22	I32	I27	78
МК II0x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I06,42I	I03,842	I09,872	II0,872	I04,842	II2,5	I25	I32	I27	75
МК II2x4xI:32	4,00	I:32	I6,000	I09,780	I08,060	II2,082	II2,582	I08,560	II4,0	85	90	I22	68
МК II6x6xI:I6	6,00	I:I6	I6,000	II2,42I	I09,842	II5,872	II3,872	II0,842	II8,5	I30	I40	I40	82
МК II7x4,5xI:32	4,50	I:32	I6,000	II4,565	II2,630	II7,I54	II7,654	II3,I30	II9,0	I05	II5	I32	II0
МК II9x4xI:I6	4,00	I:I6	I6,000	II6,28I	II3,562	II8,582	II9,582	II5,562	I2I,0	90	I00	I34	II2

Продолжение таблицы 6

Обозначение типоразмера	Шаг резьбы, P	Конусность, 2 tg φ	Расстояние от основной плоскости до упорного торца, g^{*}	Средний диаметр резьбы в основной плоскости, d_{cp}	Внутренний диаметр резьбы в основной плоскости, d_{1}	Наружный диаметр резьбы в основной плоскости, $d_{нар}$	В плоскости торца: наружный диаметр резьбы, d_{4}	В плоскости торца: внутренний диаметр резьбы, d_{2}	Диаметр конической выточки в плоскости торца, $d_{5\,\pm 0,5}$	Длина резьбы с полным профилем, $\ell_{1\,min}$	Длина резьбового конуса ℓ_{2}	Наружный диаметр, не менее d_{6}	Диаметр проходного отверстия, не более $d_{м}$
МК 120х3,5хI:I6	3,50	I:I6	I6,000	II7,496	II5,992	II9,5I0	I20,5I0	II6,992	I2I,2	90	I00	I34	II3
МК I25х6хI:8	6,00	I:8	I6,000	I20,423	II7,846	I23,872	I25,872	II9,846	I27,5	I20	I28	I45	98
МК I27х5,5хI:32	5,50	I:32	I6,000	I24,I35	I2I,77I	I27,300	I27,800	I22,27I	I28,5	I26	I36	I42	II8
МК I30х5хI:32	5,00	I:32	I6,000	I27,350	I25,200	I30,228	I30,729	I25,700	I32,0	I00	II0	I45	I22
МК I30х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I26,920	I24,340	I30,372	I30,872	I24,840	I32,5	I30	I40	I45	I00
МК I40х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I36,42I	I33,842	I39,872	I40,872	I34,842	I44,5	I25	I34	I55	I25
МК I50х5хI:32	5,00	I:32	I6,000	I47,350	I45,200	I50,228	I50,728	I45,702	I52,00	II8	I28	I64	I40
МК I50х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I46,920	I44,340	I50,372	I50,872	I44,840	I52,3	I20	I30	I64	I40
МК I50х6хI:8	6,00	I:8	I6,000	I45,423	I42,846	I48,872	I50,872	I44,846	I52,5	I22	I32	I72	I30
МК I54х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I50,42I	I47,842	I53,872	I54,872	I48,842	I56,3	II2	I22	I72	I40
МК I54х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I50,920	I48,340	I54,372	I54,872	I48,840	I56,3	I20	I28	I70	I40
МК I53х5,5хI:32	5,50	I:32	I6,000	I53,I35	I50,77I	I56,300	I56,800	I5I,27I	I58,3	I20	I28	I72	I48
МК I56х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I52,920	I50,340	I56,372	I56,872	I50,840	I58,3	I20	I28	I72	I48
МК I58х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I54,42I	I5I,842	I57,872	I58,872	I52,842	I59,5	I28	I35	I72	I46
МК I68х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I64,42I	I6I,842	I67,872	I68,872	I62,842	I69,5	I26	I36	I90	I56
МК I75х6,35хI:I2	6,35	I:I2	I6,000	I70,937	I68,207	I74,589	I75,922	I69,540	I77,0	I28	I38	I95	I46
МК I77х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I73,42I	I70,842	I76,872	I77,872	I7I,842	I79,3	I26	I36	I95	I65
МК I80х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I76,920	I74,340	I80,372	I80,872	I74,840	I82,3	I22	I32	I95	I65
МК I86х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	I8I,42I	I78,842	I84,872	I85,872	I79,842	I87,3	I26	I36	2I5	I65
МК I96х6хI:32	6,00	I:32	I6,000	I9I,920	I89,340	I95,372	I95,872	I89,840	I97,3	I26	I36	2I5	I86
МК 265х6хI:I6	6,00	I:I6	I6,000	26I,42I	258,842	264,872	265,872	259,842	267,5	I46	I57	290	250
				Резьба замковая специальная									
$З_{сп}$-I77х6,35хI:4	6,35	I:4	I5,875	I70,549	I67,266	I74,750	I78,7I9	I7I,235	I80,5	I42,	I52	2I5	I0I
$З_{сп}$-I89х6,35хI:6	6,35	I:6	I5,875	I83,488	I80,I96	I87,705	I90,35I	I82,84I	I92,0	I33	I43	2I5	I45

* Размеры для справок

Примечания: I. При использовании резьб в соединениях электробуров с применением уплотнительных колец допускается увеличение длины конической выточки на 6 мм.

2. Диаметры d_{6} и $d_{м}$ даны как рекомендуемые.

Таблица 7

Размеры резьбовых соединений и резьб типа МК исполнения с внутренним упором. Ниппельная часть

Размеры, мм

Обозначение типоразмера резьбы	Расстояние от упорного торца до основной плоскости g^*	Диаметры резьбы в основной плоскости: средний $d^*_{ср}$	внутренний $d^*_{вн}$	наружный $d^*_{нар}$	Диаметры основания конуса: d_1^*	d_2^*	Диаметр упорного торца, $d_{9-0,4}$	Диаметр цилиндрической части, $d_7 \pm 0,5$	Диаметр зарезьбовой канавки, $d_{8-0,5}$	Расстояние от меньшего основания конуса до начала зарезьбовой канавки, $l_6 - 1,0$	Длина конуса резьбы, l^*
МК 35х4х1:16-ВТ	32	32,281	29,980	34	35	32,000	28,0	33	30	38	48
МК 60х6х1:16-ВТ	96	56,421	52,970	59	60	53,000	45,5	60	50	88	112
МК 66х6х1:16-ВТ	96	62,421	58,970	65	66	59,000	51,5	65	56	88	112
МК 75х6х1:16-ВТ	74	71,421	67,970	74	75	69,375	62,0	80	64	88	90
МК 80х6х1:16-ВТ	80	76,421	72,970	79	80	74,000	56,5	80	68	88	96
МК 84х6х1:16-ВТ	80	80,421	76,970	83	84	78,000	70,5	84	72	88	96
МК 90х6х1:16-ВТ	96	86,421	82,970	89	90	83,000	75,5	90	78	88	112
МК 98х6х1:16-ВТ	96	94,421	90,970	97	98	91,000	83,5	98	85	88	112
МК 105х6х1:16-ВТ	104	101,421	97,970	104	105	97,500	90,0	105	94	96	120
МК 105х5х1:8-ВТ	104	100,423	96,976	103	105	90,000	82,5	105	94	96	120
МК 110х6х1:16-ВТ	96	106,421	102,970	109	110	103,000	95,5	110	96	88	112
МК 116х6х1:16-ВТ	104	112,421	108,970	115	116	108,500	101,0	115	102	96	120
МК 125х5х1:16-ВТ	96	121,421	117,970	124	125	118,000	110,5	125	110	96	112

*Размеры для справок

Примечания: 1. Ширина зарезьбовой канавки резьбы МК 35х4х1:16-ВТ равна 10 ±0,5 мм.

2. Значения d_6 и $d_н$ – из таблицы 6.

Размеры резьбовых соединений и резьб типа МК пополнения с внутренним упором. Муфтовая часть

Размеры, мм

Обозначение типоразмера резьбы	Расстояние от упорного торца до основной плоскости, g^*	Диаметры резьбы в основной плоскости			Диаметр резьбы в плоскости торца			Диаметр зарезьбовой канавки, $d_7^{+0,1}$	Длина резьбы, l_2^{+3}	Наружный диаметр, не менее $d_{6\pm0,5}$	Диаметр проходного отверстия, не более $d_{4\pm0,6}$
		средний $d_{ср}^*$	внутренний $d_{вн}^*$	наружный $d_{нар}^*$	внутренний d_3^*	наружный d_4^*	конической выточки $d_{5\pm0,5}$				
МК 35х4х1:16-ВТ	32	32,281	30,562	34,582	31,562	35,582	37,0	35	48	52	20
МК 60х6х1:16-ВТ	96	56,421	53,842	59,872	54,842	60,872	62,5	57	112	85	30
МК 66х6х1:16-ВТ	96	62,421	59,842	65,872	60,842	66,872	68,5	63	112	90	35
МК 75х6х1:16-ВТ	74	71,421	68,842	74,872	71,217	77,247	80,5	73	112	100	55
МК 80х6х1:16-ВТ	80	76,421	73,842	79,872	75,842	81,872	83,5	78	112	108	50
МК 84х6х1:16-ВТ	80	80,421	77,842	83,872	79,842	85,872	87,5	82	112	115	50
МК 90х6х1:16-ВТ	96	86,421	83,842	89,872	84,842	90,872	92,5	88	212	117	60
МК 98х6х1:16-ВТ	96	94,421	91,842	97,872	92,842	98,872	100,5	96	112	125	50
МК 105х6х1:16-ВТ	104	101,421	98,842	104,872	99,842	105,872	108,0	103	120	128	50
МК 105х6х1:8-ВТ	104	100,423	97,846	103,870	99,846	105,870	108,0	102	120	128	50
МК 110х6х1:16-ВТ	96	106,421	103,842	109,872	104,842	110,872	112,5	108	112	140	60
МК 116х6х1:16-ВТ	104	112,421	109,842	115,872	110,842	116,872	119,0	113	120	150	60
МК 125х6х1:16-ВТ	96	121,421	118,842	124,872	120,342	126,372	128,0	123	120	160	70

* Размеры для справок.

Примечания: 1. Ширина конусной выточки резьбы МК 35х4х1:16-ВТ – равна $3^{+1,0}$ мм.

2. Допускается зарезьбовую канавку выполнять конической.

Таблица 9

Шаг резьбы, мм	Предельные отклонения, мм		Половина угла профиля, $\alpha/2$ мин
	на длине от 4 до 8 витков	на всей длине резьбы	
3,5...5,5	±0,05	±0,09	±40
6...6,35		±0,II	

Примечания:

I. Предельные отклонения шага на длине трех-восьми витков относятся к расстоянию между любыми двумя полными витками на этой длине.

2. Предельное отклонение половины угла профиля относится к углу, образованному стороной профиля и перпендикуляром к оси резьбы.

3. Контроль шага производится:

на четырех витках при шаге резьбы от 6 до 6,35 мм;

на пяти витках при шаге резьбы от 5,08 до 5,5 мм;

на шести витках при шаге резьбы 4 мм;

на восьми витках при шаге резьбы 3,5 мм.

2.6. С целью повышения сопротивления усталости рекомендуется резьбовые соединения валов и корпусов турбобуров выполнять с зарезьбовыми разгружающими канавками (черт. 6 и рекомендуемое приложение I). Зарезьбовые канавки полировать.

2.7. Нарезание резьбы с внутренним упором и изготовление зарезьбовых разгружающих канавок на валу рекомендуется выполнять с одного установа.

2.8. Впадины наружной и внутренней резьбы, а также зарезьбовые разгружающие канавки, кроме переводников вала с долотом упрочняются обкаткой роликом. Уменьшение внутреннего диаметра наружных резьб и увеличение наружного диаметра внутренних резьб должно составлять от 0,15 до 0,20 мм. Такая же величина пластического деформирования должна быть при обкатке зарезьбовой канавки. Допускается периодический контроль в лабораторных условиях поверхности обкатки на твердость. При этом увеличение твердости должно быть от 20 до 40 единиц по Виккерсу.

2.9. Упорные поверхности ниппеля и муфты должны быть гладкими, без заусенцев, рванин, забоин и других дефектов, нарушающих плотность соединения.

2.10. Отклонения от перпендикулярности упорных поверхностей ниппеля и муфты к оси резьбы не должны быть более 0,1 мм, а отклонения от плоскостности на ширине упорной поверхности - 0,07 мм.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ

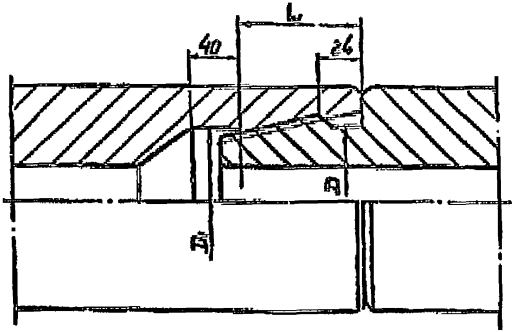
3.1. Каждое изготовленное резьбовое соединение (резьба) должно быть подвергнуто контролю калибрами.

3.2. Перед контролем калибрами резьба, а также упорные и измерительные поверхности, должны быть тщательно очищены и обезжирены.

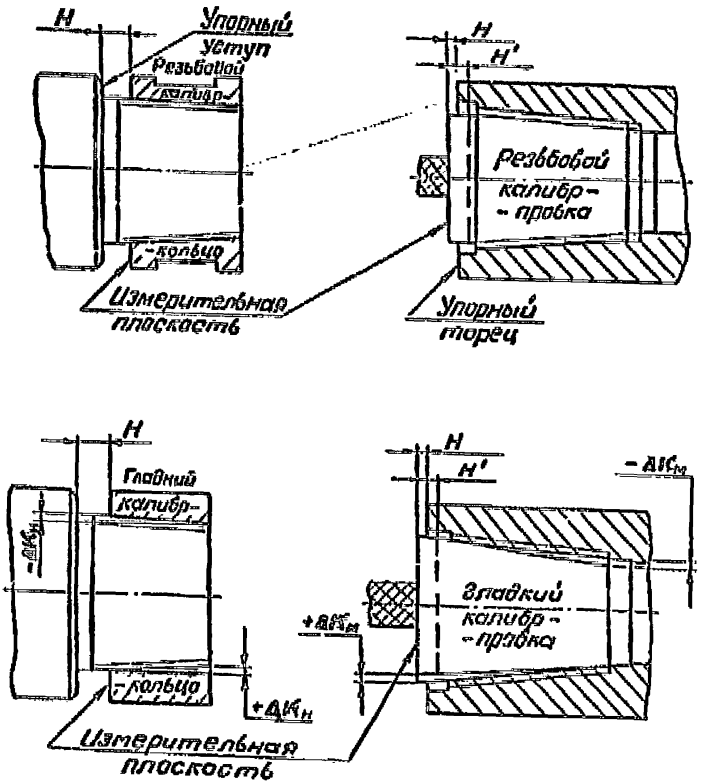
3.3. Рабочие резьбовые и гладкие калибры, применяемые для контроля, должны быть смазаны тонким слоем жидкого минерального масла (ТУ 38-101-708-78).

3.4. Наружная резьба соединения с наружным упором должна проверяться резьбовым и гладким калибром-кольцом. Измерительная плоскость калибра-кольца не должна доходить до упорного уступа на величину натяга Н (черт. 7, табл. 10).

3.5. Внутренняя резьба соединения с наружным упором должна



Черт. 5. Резьбовое соединение с наружным упором и с зарезьбовыми разгрузочными канавками



Черт.7. Проверка калибрами резьбового соединения с наружным упором
а) – резьбовыми; б – гладкими

Таблица 10

Размеры, мм

Обозначение типоразмера резьбы	Натяги по гладким калибрам (Н)		Натяги по резьбовым калибрам (Н)		Натяг (зазор между торцами) при приложении $M_{кр}$ = 100-150 Н.м	Крутящий момент свинчивания, Н.м (рекомендуемый)
	кольцу	пробке	кольцу	пробке		
1	2	3	4	5	6	7
			Резьба коническая турбобуров			
РКТ 171х6,35хI:I2	$16{,}0_{-2{,}4}$	$^{0{,}0}_{-2{,}4}$	$16{,}0^{+0{,}45}_{-0{,}35}$	$0^{+0{,}35}_{-0{,}25}$	I,0 ±0,7	18000-21000
РКТ 177х5,08хI:I6	$16_{-3{,}2}$	$^{+4{,}2}_{+1{,}0}$	I6,0	4,2	3,0 ±0,7	25000-27000
РКТ 208х6,35хI:I6	$16{,}0_{-1{,}2}$	$^{+2{,}0}_{+0{,}8}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	31000-33000
РКТ 210х6,35хI:I0	$20{,}0_{-2{,}0}$	$^{+3{,}0}_{+1{,}0}$	20,0	3,0	I,6 ±0,4	32000-34000
РКТ 218х6,35хI:I6	$20{,}0_{-3{,}2}$	$^{+4{,}6}_{+1{,}4}$	I6,0	4,6	3,2 ±0,7	32000-34000
РКТ 230х6,35хI:8	$16{,}0_{-1{,}6}$	$^{+1{,}4}_{-0{,}2}$	I6,0	I,4	0,8 ±0,5	33000-35000
РКТ 234х6,35хI:8	$20{,}0_{-1{,}6}$	$^{+2{,}6}_{+1{,}0}$	20,0	2,6	I,8 ±0,5	33000-35000
РКТ 240х6,35хI:6	$16{,}0_{-1{,}2}$	$^{+2{,}2}_{+1{,}0}$	I6,0	2,2	I,4 ±0,7	33000-35000
			Резьба коническая электробуров			
РК 200х6хI:I6	$5{,}6_{-3{,}2}$	$^{+4{,}6}_{+1{,}4}$	I6,0	4,6	3,4 ±0,7	30000-32000

Продолжение табл. 10

Обозначение типоразмера резьбы	Натяги по гладким калибрам (Н)		Натяг по резьбовым калибрам (Н)		Натяг (зазор между торцами) при приложении $M_{кр}$ = 100–150 Н·м	Крутящий момент свинчивания, Н·м (рекомендуемый)
	кольцу	пробке	кольцу	пробке		
1	2	3	4	5	6	7
РК 230х6хI:I6	$5,6_{-3,2}$	$^{+4,6}_{+I,4}$	I6,0	4,6	3,8 ±0,7	33000–35000
			Резьба метрическая коническая			
МК 66х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	$I6,0^{+0,35}_{-0,25}$	$2,0^{+0,I0}_{-0,50}$	I,3 ±0,7	5000–6000
МК 75х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	6500–7500
МК 76х4хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+3,0}_{-I,8}$	I6,0	3,0	I,6 ±0,8	4000–7500
МК 84х5,5хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	II000–I2500
МК 84х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	I2000–I3500
МК 90х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	I2000–I3500
МК 94х4хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+2,8}_{-2,0}$	I6,0	2,8	2,0 ±0,8	I2000–I3500
МК 98х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	I3000–I4500
МК II0х6хI:8	$I6,0_{-I,6}$	$^{+I,6}_{-0,0}$	I6,0	I,6	I,I ±0,5	I3000–I5000

Продолжение табл. 10

Обозначение типоразмера резьбы	Натяги по гладким калибрам (Н)		Натяги по резьбовым калибрам (?)		Натяг (зазор между торцами) при приложении $M_{кр}$=100–150 Н.м	Крутящий момент свинчивания, Н.м (рекомендуемый) не
	кольцу	пробке	кольцу	пробке		
1	2	3	4	5	6	7
МК 110х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ± 0,7	I5000–I7000
МК II2х4хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+2,8}_{-2,0}$	I6,0	2,8	2,0 ±0,8	5500–6500
МК II6х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+2,0}_{-I,2}$	I6,0	2,0	I,3 ±0,7	8500–9500
МК II7х4,5хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+3,0}_{-I,8}$	I6,0	3,0	2,0 ±0,8	9000–I0500
МК II9х4хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+3,0}_{-0,2}$	I6,0	3,0	2,4 ±0,7	9500–II000
МК I20х3,5хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+3,0}_{-0,2}$	I6,0	3,0	2,4 ±0,7	9500–II000
МК I25х6хI:8	$I6,0_{-I,6}$	$^{+I,6}_{-0,0}$	$I6,0^{+0,45}_{-0,35}$	$I,0^{+0,35}_{0,25}$	I,I ±0,5	I4000–I6000
МК I27х5,6хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+3,0}_{-I,8}$	I6,0	3,0	2,4 ±0,8	II000–I2500
МК I30х5хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+3,0}_{-I,8}$	I6,0	3,0	2,4 ±0,8	I0000–II500
МК I30х6хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+4,0}_{-0,8}$	I6,0	4,0	3,0 ±0,8	I3000–I5000
МК I40х6хI:I6	$I6_{-3,2}$	$^{+4,0}_{+0,8}$	I6,0	4,0	2,4 ±0,7	I5000–I7000
МК I50х6хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+4,0}_{-0,8}$	I6,0	4,0	3,2 ±0,8	I3000–I5000

0. 24 ОСТ 39-226-91

Продолжение табл. 10

Обозначение типоразмера резьбы	Натяги по гладким калибрам (Н)		Натяги по резьбовым калибрам (Н)		Натяг (зазор между торцами) при приложении $M_{кр}$ = 100–150 Н.м	Крутящий момент свинчивания, Н.м (рекомендуемый)
	кольцу	пробке	кольцу	пробке		
1	2	3	4	5	6	7
МК 150х5хI:32	$16{,}0_{-4{,}8}$	$^{+4{,}0}_{-0{,}8}$	16,0	4,0	3,2 ±0,8	13000–15000
МК 150х6хI:8	$16{,}0_{-1{,}6}$	$^{+2{,}4}_{+0{,}8}$	16,0	2,4	1,4 ±0,4	16000–18000
МК 154х6хI:16	$16{,}0_{-3{,}2}$	$^{+4{,}0}_{+0{,}8}$	16,0	4,0	2,8 ±0,7	16000–18000
МК 154х6хI:32	$16{,}0_{-4{,}8}$	$^{+4{,}0}_{-0{,}8}$	16,0	4,0	2,8 ±0,8	16000–18000
МК 156х5,5хI:32	$16{,}0_{-4{,}8}$	$^{+4{,}0}_{-0{,}8}$	16,0	4,0	3,2 ±0,8	16000–18000
МК 156х6хI:32	$16{,}0_{-4{,}8}$	$^{+4{,}0}_{-0{,}8}$	16,0	4,0	3,2 ±0,8	16000–18000
МК 158х6хI:16	$16{,}0_{-3{,}2}$	$^{+4{,}0}_{+0{,}8}$	16,0	4,0	2,8 ±0,6	16000–18000
МК 168х6хI:16	$16{,}0_{-3{,}2}$	$^{+4{,}0}_{+0{,}8}$	16,0	4,0	2,8 ±0,6	22000–25000
МК 175х6,35хI:12	$16{,}0^{+1{,}0}_{-1{,}4}$	$0_{-3{,}6}$	16,0	0	1,3 ±0,7	22000–24000
МК 117х6хI:16	$16{,}0_{-3{,}2}$	$^{+4{,}2}_{+1{,}0}$	16,0	4,2	3,0 ±0,7	24000–26000
МК 180х6хI:32	$16{,}0_{-4{,}8}$	$^{+4{,}0}_{-0{,}8}$	16,0	4,0	3,8 ±0,8	32000–34000

Продолжение табл. 10

Обозначение типоразмера резьбы	Натяг по гладким калибрам (Н)		Натяг по резьбовым калибрам (Н)		Натяг (зазор между торцами) при приложении $M_{кр}$=100–150 Н.м	Крутящий момент свинчивания, Н.м (рекомендуемый)
	кольцу	пробке	кольцу	пробке		
1	2	3	4	5	6	7
МК 185х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+4,0}_{+0,2}$	I6,0	4,0	3,0 ±0,7	32000–34000
МК I95х6хI:32	$I6,0_{-4,8}$	$^{+5,0}_{+0,2}$	I6,0	5,0	4,5 ±0,8	29000–3I000
МК 265х6хI:I6	$I6,0_{-3,2}$	$^{+4,6}_{-0,2}$	I6,0	4,6	3,8 ±0,6	45000–48000
			Резьба замковая специальная			
$З_{сп}$-I77х6,35хI:4	$I6,5_{-0,8}$	$^{+0,8}_{0,0}$	I6,0	0,8	I,0 ±0,4	28000–3I000
$З_{сп}$-I89х6,35хI:6	$I6,5_{-I,2}$	$^{+0,0}_{-I,2}$	I6,5	$^{0,0}_{0,25}$	0,6 ±0,4	28000–3I000

* – Допуски на натяги по резьбовому калибру-кольцу и резьбовому калибру-пробке (графы 4, 5) при контроле разными комплектами калибров, указанные для резьбы РКТ I7I, относятся также для остальных размеров до РК–230 включительно.

** – Допуски на натяги по резьбовому калибру-кольцу и резьбовому калибру-пробке (графы 4,5) при контроле разными комплектами калибров, указанные для резьбы МК 66 относятся также для остальных размеров до МК I20 включительно.

*** – Допуски на натяги по резьбовому калибру-кольцу и резьбовому калибру-пробке (графы 4,5) при контроле разными комплектами калибров, указанные для резьбы МК–I25 относятся также для остальных размеров до МК 265 включительно и $З_{сп}$-I77, $З_{сп}$-I89.

**** – Крутящие моменты свинчивания даны без учета крутящих моментов свинчивания, необходимых для закрепления статоров роторов и деталей шпинделя турбобуров.

проверяться резьбовыми и гладкими калибрами – пробкой. Измерительная плоскость калибра-пробки должна не доходить до упорного торца (+) или переходить его (–) на величину натяг Н (черт. 7, табл. 10).

3.6. Наружная резьба соединения с внутренним упором должна проверяться резьбовым и гладким калибром-кольцом. Измерительная плоскость калибра-кольца должна находиться на расстоянии $H_к$ от упорного торца (черт. 8, табл. 11).

Натяг по резьбовому и гладкому калибру-кольцу определяется по формуле

$$H_к = N - \ell_к,$$

где N – расстояние от упорного торца до измерительной плоскости калибра-кольца;

$\ell_к$ – фактическая длина калибра.

3.7. Внутренняя резьба соединения с внутренним упором должна проверяться резьбовым и гладким калибром-пробкой. Измерительная плоскость калибра-пробки должна недоходить до упорного торца (+) или переходить (–) на величину Н (черт. 8, табл. 11; знак минус в табл. II – торец калибра-пробки переходит за торец детали с внутренней резьбой).

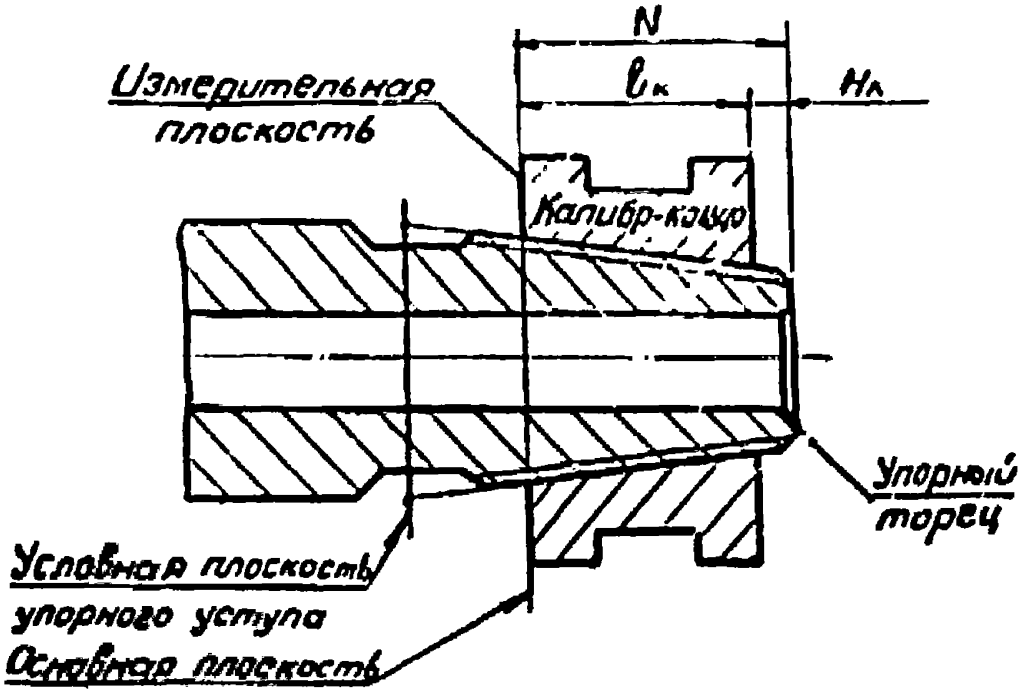
3.8. Резьбовые калибры должны навинчиваться на резьбу до отказа. Усилием одного человека с применением рычага длиной, равной двум диаметрам калибра до Д = 100 мм, свыше – 1,5 Д.

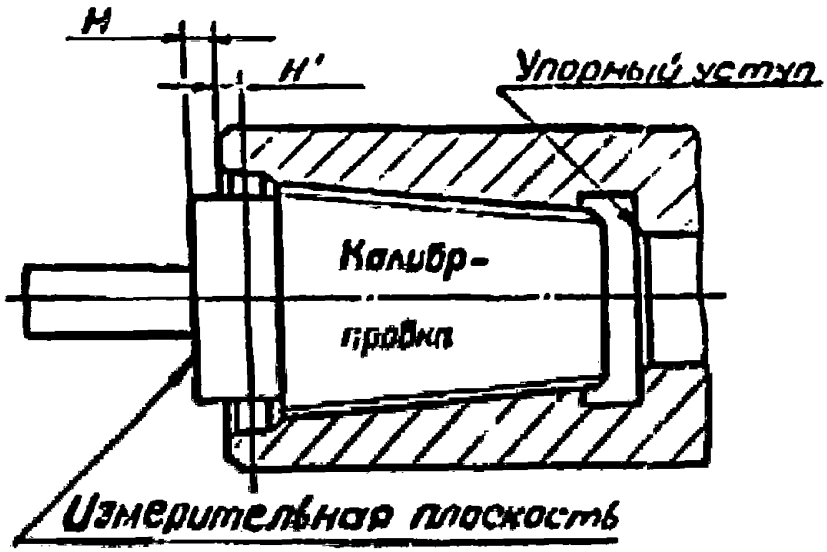
3.9. Конусность наружной резьбы по наружному диаметру и внутренней резьбы по внутреннему диаметру проверяется гладкими коническими калибрами-кольцами и калибрами-пробками (черт. 7).

3.10. При контроле конусности по внутреннему диаметру внутренней резьбы гладкий калибр-пробка плотно вставляется в резьбу, и если при этом имеет место качание в поперечном направлении, то калибр отжимается к одной стороне резьбы, а образовавшийся зазор измеряется с помощью набора пластинчатых щупов шириной 3 мм для резьб диаметром до 120 мм включительно и щупов шириной 4 мм – для остальных диаметров резьб.

Если гладкий калибр-пробка не имеет качания, то щупом проверяют зазоры между калибром и контролируемой поверхностью по всей окружности. Наибольший суммарный зазор, измеренный в двух диаметрально противоположных сторонах, характеризуют отклонение разности диаметров на длине калибра.

3.11. При контроле конусности по наружному диаметру наружной резьбы гладкий калибр-кольцо надевается на резьбу, и если при этом





Черт. 8. Проверка калибрами резьбового соединения с внутренним упором (ВТ)

Таблица 11

Размеры, мм

Обозначение типоразмера резьбы	Расстояние от упорного торца детали до измерительной плоскости		Натяг по гладкому калибру-пробке $H^*_{т.пр}$	Натяг по резьбовому калибру-пробке $H^*_{р.пр}$	Крутящий момент свинчивания, Н.м (рекомендуемый)
	гладкого калибра-кольца, $N_{г.к}$	резьбового калибра-кольца, $N_{р.к}$			
1	2	3	4	5	6
МК 35х4хI:I6-8Т	$32^{+3,2}$	$32^{+0,35}_{-0,25}$ **	$^{+1,6}_{-1,4}$	$1,6^{+0,1}_{-0,5}$ **	I000-I200
МК 60х6хI:I6-8Т	$96^{+3,2}$	96	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	7000-7500
МК 66х6хI:I6-8Т	$96^{+3,2}$	96	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	7000-7500
МК 75х6хI:I6-8Т	$74^{+3,2}$	74	$^{-20,0}_{-23,2}$	-20,0	7000-7500
МК 80х6хI:I6-8Т	$80^{+3,2}$	80	$^{-14,0}_{-17,2}$	-I4,0	7000-8000
МК 84х6хI:I6-8Т	$80^{+3,2}$	80	$^{-14,0}_{-17,2}$	-I4,0	7000-8000
МК 90х6хI:I6-8Т	$96^{+3,2}$	96	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	8000-9000
МК 98х6хI:I6-8Т	$96^{+3,2}$	96	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	8000-9000
МК I05х6хI:8-8Т	$I04^{+I,6}$	I04	$^{+I,6}_{0,0}$	I,6	9000-I0000
МК I05х6хI:I6-8Т	$I04^{+3,2}$	I04	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	9000-I0000
МК II0х6хI:I6-8Т	$96^{+3,2}$	96	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	9000-I0000
МК II6х6хI:I6-8Т	$I04^{+3,2}$	I04	$^{+2,0}_{-1,2}$	2,0	I0000-I2000
МК I25х6хI:I6-8Т	$96^{+3,2}$	96	$^{-4,0}_{-7,2}$	4,0	I3000-I5000

Примечания.

* Натяг (зазор между внутренними упорными торцами) при приложении $M_{кр}$ I00-I50 Н.м

** Допуски на натяги по резьбовому калибру-кольцу и резьбовому калибру-пробки (графы 3 и 5) при контроле разными комплектами калибров, указанные для резьбы МК 35, относятся также для остальных размеров до МК I25 включительно.

имеет место качание в поперечном направлении, то калибр отжимается к одной стороне резьбы, а образовавшийся зазор измеряется согласно указаниям п. 3.10.

Если гладкий калибр не имеет качания, то щупом проверяют зазоры между калибром и резьбой, согласно п. 3.10.

3.12. Шаг, половина угла профиля, конусность по среднему диаметру и высота профиля резьбы проверяются с помощью универсальных измерительных средств или специальных накладных приборов приведенных в табл. 12.

3.13. Проверка шага резьбы проводится с помощью шагомера типа ШИ (черт. 9) за исключением внутренних резьб от М 35 до МК 63, измерение шага которых производится шагомером типа ШЛ-250 или слепками.

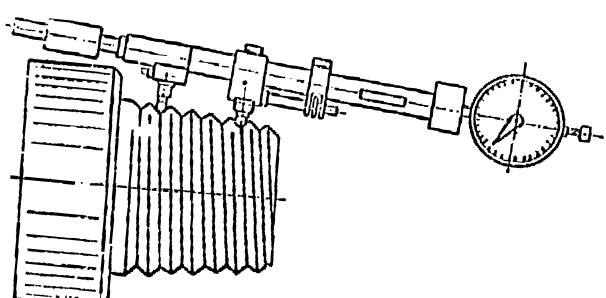
Перед проверкой, в зависимости от диаметра резьбы, на цилиндрический корпус шагомера надевается соответствующая траверса. В траверсу и рычаг ввинчиваются шариковые наконечники (табл. 12). Установка прибора производится по соответствующему резьбовому калибру того же типоразмера, что и проверяемая резьба.

В зависимости от числа витков, на которых производится измерение, траверса вместе с рычагом перемещается на требуемое расстояние и закрепляется винтом. При этом риска на корпусе прибора должна совпадать с риской на зажимной втулке.

Установив прибор шариками во впадины резьбы калибра, создается натяг по индикатору $\approx$ 0,5 мм, после чего последний устанавливается на нуль.

Если при установке шагомера по резьбовому калибру-пробке траверса устанавливалась у большого диаметра конуса, то и при измерении резьбы изделия ее необходимо устанавливать у большого диаметра конуса и наоборот.

Для резьб малых диаметров до 101 мм с целью уменьшения погрешности измерений, рекомендуется при настройке прибора устанавливать траверсу со стороны большого диаметра-калибра примерно в середине длины резьбы или проводить измерение шагомером с двумя измерительными наконечниками. Отклонение стрелки индикатора от нулевого положения показывает отклонение шага. Отклонение от нуля по часовой стрелке соответствует отклонению шага со знаком плюс, а против – со знаком минус. Перемещением подвижного наконечника вдоль впадины резьбы относительно наконечника, закрепленного в траверсе, определяется минимальное показание по



Черт. 9. Проверка шага резьбы шагомером ШИ

индикатору, принимаемое за нулевой отсчет. При измерении шага у изделия проводятся все вышеуказанные операции. Разность показаний двух отсчетов является отклонением шага от номинала на измеряемой длине. Для контроля шага резьбы применяется также прибор модели ОКБ.ШЗ.

3.14. Контроль конусности по среднему диаметру (разности средних диаметров) наружной резьбы производится с помощью приборов типа ИНК-I, ИНК-II в зависимости от диаметра резьбы (черт. 10, табл. 12). В измерительном стержне индикатора и в микровинте укрепляются соответствующие шариковые наконечники. На проверяемой резьбе по наружному диаметру с помощью угломера или шаблона наносится карандашом линия вдоль образующей конуса. Перед измерением микропара устанавливается в нулевое положение. Подвижная ножка прибора устанавливается на исходный размер по d_{cp_1} резьбы у меньшего диаметра. Наконечник микропары ориентируется по намеченной линии. Индикатор устанавливается в нулевое положение и дается натяг $\approx$ 0,5 мм. Затем микропара прибора устанавливается на теоретическую разность d_{cp_2} на измеряемой длине резьбы и производится измерение у большого диаметра резьбы

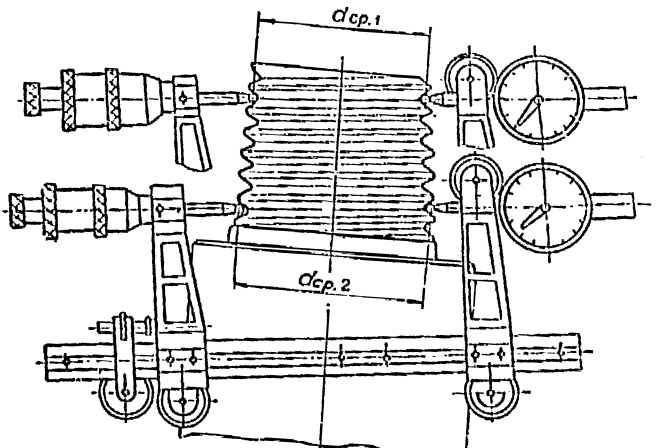
$$d_{cp_2} - d_{cp_1} = nPK,$$

где n – число витков, на которых производится измерение;
P – шаг резьбы;
K – конусность.

Установив прибор на заданном расстоянии от первого сечения так, чтобы наконечник микровинта совпадал с разметочной линией, находят наибольшее показание по индикатору. Отклонение стрелки индикатора от первоначального нулевого положения будет характеризовать величину отклонения конусности от номинального значения на выбранной длине.

При измерении конусности следует следить, чтобы при всех измерениях наконечники прибора устанавливались в диаметрально противоположные впадины, образованные ниткой при одном и том же направлении винтовой линии.

Измерение конусности можно проводить без использования шкалы микрометрического винта. Для удобства отсчета шкала индикатора устанавливается таким образом, чтобы при показании по малой шкале целого числа миллиметров большая стрелка показывала бы на нуль поворотной шкалы. Затем шариковый наконечник микровинта



Черт. 10. Проверка конусности наружной резьбы накладным прибором типа ПНК

Таблица 12

Обозначение типоразмера резьбы	Конусность, мм	Шаг резьбы, мм	Положение угла профиля	Приборы, применяемые для контроля элементов резьбы				
				конусность по резьбе				диаметр наружных наконечников, мм
				наружной	внутренней	наружной	внутренней	
Резьба коническая турбобуров								
РКТ 171х6,35х1:12	1:12	6,35						3,5
РКТ 177х5,08х1:16	1:16	5,08						3,0
РКТ 200х6,35х1:16	1:16	6,35						
РКТ 208х6,35х1:6	1:6	6,35						
РКТ 210х6,35х1:10	1:10	6,35	30°	ИНК-II	ИНК-IУ	ШИ	ШИ	3,5
РКТ 218х6,35х1:16	1:16	6,35						
РКТ 230х6,35х1:8	1:8	6,35						
РКТ 234х6,35х1:8	1:8	6,35						
РКТ 260х6,35х1:6	1:6	6,35			ИНК-У			
РКТ		**Резьба коническая электробуров**						
РК 200х6х1:16	1:16	6,00	30°	ИНК-II	ИНК-IУ	ШИ	ШИ	3,5
РК 230х6х1:16	1:16	6,00						
		Резьба метрическая коническая						
МК 60х6х1:16	1:16	6,00						
МК 66х6х1:16	1:16	6,00						
МК 75х6х1:16	1:16	6,00						
МК 76х4х1:16	1:16	4,00		ИНК-I	ИНК-I	ШИ-250	ШИ-250	2,5
МК 80х6х1:16	1:16	6,00	30°			ШИ		

Обозначение типоразмера резьбы	Конусность, мм	Шаг резьбы, мм	Половина угла профиля	Приборы, применяемые для контроля элементов резьбы				Диаметр шариков наконечников, мм
				конусность по резьбе				
				наружной	внутренней	наружной	внутренней	
МК 84х5,5хI:I6	I:I6	5,50						
МК 84х6хI:I6	I:I6	6,00						3,5
МК 90х6хI:I6	I:I6	6,00						
МК 94х4хI:32	I:32	4,00						
МК 98х6хI:I6	I:I6	6,00						
МК II0х6хI:I6	I:I6	6,00				[illegible]	[illegible]	
МК II0х6хI:8	I:8	6,00						
МК II2х4хI:32	I:32	4,00						2,5
МК II6х6хI:I6	I:I6	6,00						3,0
МК II7х4,5хI:32	I:32	4,50						2,5
МК II9х4хI:I6	I:I6	4,00						2,5
МК I20х3,5хI:I6	I:I6	3,50						2,0
МК I25х6хI:8	I:8	6,00						3,0
МК I27х5,5хI:32	I:32	5,50				[illegible]	[illegible]	3,0
МК I30х6хI:32	I:32	5,00						
МК I30х6хI:32	I:32	6,00						
МК I40х6хI:I6	I:I6	6,00	30°	НИК-1	НРК-0	[illegible]	[illegible]	3,5
МК I50х6хI:32	I:32	6,00						
МК I50х5хI:32	I:32	5,00						3,0
МК I50х6хI:8	I:8	6,00						

Продолжение таблицы I2

Обозначение типоразмера резьбы	Конусность, мм	Шаг резьбы, мм	Половина угла профиля	Приборы, применяемые для контроля элементов резьбы				
				конусность по резьбе				диаметр шариковых наконечников, мм
				наружной	внутренней	наружной	внутренней	
МК I54x6xI:I6	I:I6	6,00		ИНК-I	НРК-П	ШИ	ШИ	3,5
МК I54x6xI:32	I:32	6,00						
МК I56x5,5xI:32	I:32	5,50						3,0
МК I56x6xI:32	I:32	6,00						
МК I68x6xIxI6	I:I6	6,00						3,5
МК I75x6,35xI:I2	I:I2	6,35		ИНК-П				
МК I77x6xI:I6	I:I6	6,00						
МК I80x6xI:32	I:32	6,00						
МК I85x6xI:I6	I:I6	6,00	30°	ИНК-П	НРК-П	ШИ	ШИ	3,5
МК I95x6xI:32	I:32	6,00						
МК 265x6xI:I6	I:I6	6,00			ИВК-У			

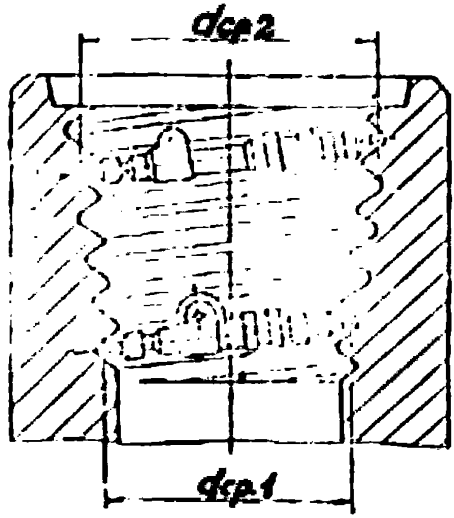
ориентируют по разметочной линии вначале первого интервала (во впадине первого полного витка), а наконечник индикатора вводят в диаметрально противоположную впадину резьбы.

Перемещением кронштейна (грубая настройка), а также микрометрического винта (точная настройка) индикатор устанавливают в нулевое положение. Установка индикатора производится при нахождении наибольшего показания путем покачивания прибора по небольшой дуге относительно наконечника микровинта. Установив прибор на заданном интервале от первого витка так, чтобы наконечник микровинта совпадал с разметочной линией, проводят последующие измерения каждый раз находя наибольшее показание по индикатору путем покачивания прибора относительно наконечника микровинта. При измерении следует брать полный отсчет по индикатору, т.е. включая и целые значения миллиметров. Необходимо также следить, чтобы при всех измерениях наконечники прибора устанавливались в диаметрально противоположные впадины, образованные витком при одном и том же направлении винтовой линии. Разность отсчетов при измерении на заданном интервале принимается за фактическую разность диаметров на измеренной длине, которая сравнивается с теоретической разностью диаметров на той же длине.

3.15. Контроль конусности по среднему диаметру (разности средних диаметров) внутренней резьбы производится приборами индикаторного типа ИВК (I, II, III и IV) и микрометрическим штихмассом – МВК (черт. II) в зависимости от диаметра резьбы. Индикатор часового типа расположен по линии измерения диаметров. Приборы снабжены шариковыми наконечниками в соответствии с табл. II. Схема измерения конусности точно такая же, как и для измерения конусности наружной резьбы по среднему диаметру.

По внутреннему диаметру проверяемой резьбы, вдоль образующей конуса, с помощью угломера наносится карандашом линия, являющаяся ориентиром для неподвижного наконечника прибора. Измерение производится от меньшего диаметра конуса резьбы.

При измерении конусности с помощью прибора МВК (черт. II) шариковый наконечник устанавливают по разметочной линии во впадину резьбы и вращением микровинта вводят другой шариковый наконечник в диаметрально противоположную впадину резьбы. Путем покачивания прибора относительно наконечника, установленного по разметочной линии, находят наибольшее показание по шкале микрометрической пары и в этом положении снимают отсчет. Такие же



Черт.11. Проверка конусности внутренней резьбы калибрами приборами типа МВК

измерения проводят на всех интервалах. Необходимо следить, чтобы при измерении наконечники прибора устанавливались в диаметрально противоположные впадины, образованные витком при одном и том же направлении винтовой линии. Отклонение разности двух замеров от теоретической показывает отклонение конусности.

Теоретическая разность средних диаметров на измеряемой длине определяется по формуле

$$d_{c\frac{p}{2}} - d_{c\frac{p}{1}} = nPK,$$

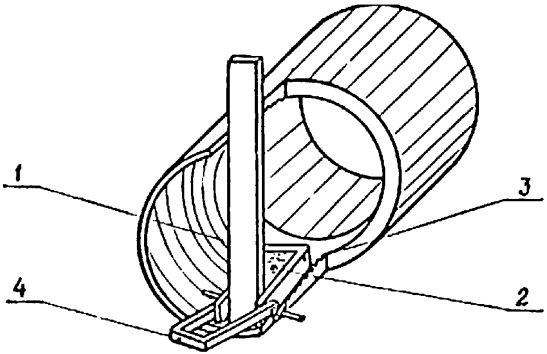
где n – число витков, на которых производится измерение;
P – шаг резьбы;
K – конусность.

Измерение с помощью прибора ИКК проводят в той же последовательности и придерживаясь тех же требований, что и при использовании прибора МИК. Неподвижный шариковый наконечник устанавливается по разметочной линии, а подвижный шариковый наконечник индикатора вводят в диаметрально противоположную впадину резьбы. Путем покачивания прибора относительно неподвижного наконечника находят наибольший размер, соответствующий наименьшему показанию по черной шкале индикатора, т.е. включая и целые числа миллиметров.

Разность отсчетов должна находиться в пределах, указанных ранее для измерений прибором МИК. При каждом измерении производят настройку прибора с помощью концевых мер длины на величину теоретической разности диаметров на измеряемом интервале.

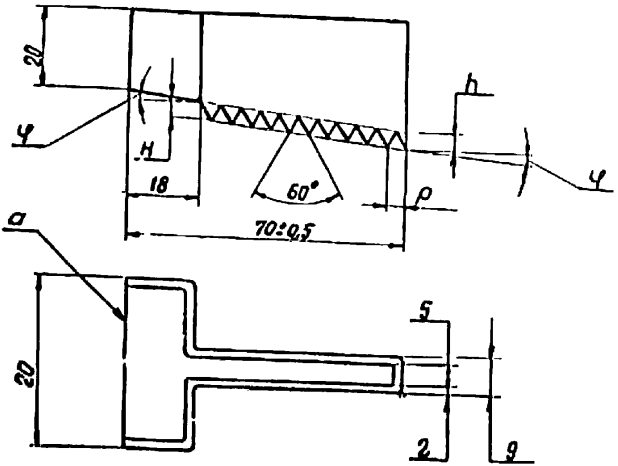
Измерение конусности можно проводить также и без перенастройки прибора, учитывая при этом отсчеты по малой и большой шкалам индикатора.

3.16. Контроль половины угла профиля резьбы осуществляется с помощью отпечаток, сделанных с резьбы и измеряемых затем на инструментальном или универсальном горизонтальных микроскопах. При снятии отпечаток с наружных резьб ширина отпечатка должна быть не более 5 мм, так как вогнутая поверхность отпечатка вносит искажения при измерении профиля на микроскопе. При снятии отпечаток с внутренней резьбы применяется приспособление (черт. 12). Для снятия отпечатка с наружной резьбы рекомендуется применять форму (черт. 13). Место, с которого должна быть снята отпечатка, тщательно протирается растворителем (бензином Б-70), затем слегка смазывается трансформаторным маслом (для лучшего отставания отпечатка от резьбы).



Черт. 12. Получение отливки с внутренней резьбой

1 – доведенная линейка "0" класса; 2 – отливка; 3 – форма; 4 – отрубщна



Черт. 13. Форма для получения отливки с наружной резьбой

Для приготовления отливок обычно используется медицинский гипс, смешиваемый в равной пропорции с 4 % раствором в воде двухромовокислого калия (хромпика).

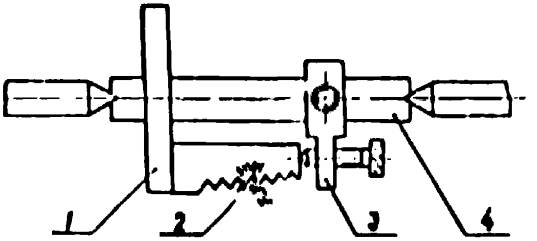
Для приготовления отливок можно использовать также смесь, состоящую из одной части тонкоизмельченного графита и четырех частей серы. Смесь нагревают в стальном или чугунном тигле, пока сера не станет вязкой. После этого тигель снимают с огня и содержимое перемешивают стальным прутком до тех пор, пока смесь не станет жидкой. Смесь заливают в форму при температуре приблизительно 130°С и дают ей затвердеть. Для установки отливки на микроскопе применяют специальное приспособление (черт. 14). Измерение углов наклона профиля производится обычным методом с помощью углового лимба микроскопа. Одновременно с проверкой углов наклона проводятся измерения ширины зуба резьбы (впадины на отливке), радиуса впадины резьбы (зуба на отливке).

3.17. Контроль высоты профиля осуществляется специальным индикаторным глубиномером, состоящим из колодки и укрепленного в ней индикатора часового типа. В измерительном стержне индикатора укреплен контактный наконечник конической формы с углом конуса 40° – 60°, вершина наконечника скруглена радиусом 0,15 мм.

Установка индикаторного глубиномера производится по специальному шаблону или по плоской доведенной поверхности. В последнем случае высота профиля определяется как разность отсчетов по индикатору при установке на плоскость и в проверяемой резьбе.

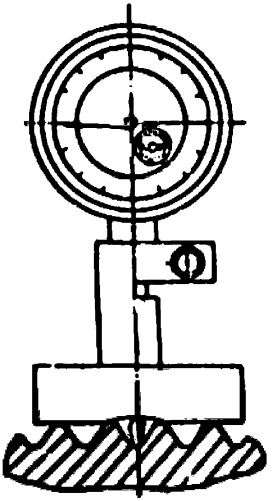
При измерении конусный наконечник устанавливают во впадину резьбы и небольшим перемещением по оси резьбы определяется положение, соответствующее наибольшей глубине резьбы, в показывающем приборе находится наименьшее показание по индикатору (черт. 15). Для контроля высоты профиля наружных резьб также применяется прибор ОКБ.81, а для внутренних резьб – ОКБ.83.

3.18. Неперпендикулярность упорного уступа и упорного торца к оси резьбы проверяется одновременно с проверкой резьбы. Контроль производится с помощью штангенглубиномера, базирующегося на упорном торце или упорном уступе резьбового соединения, путем измерения в нескольких точках по окружности расстояния между торцем и измерительной плоскостью резьбового калибра-кольца или резьбового калибра-пробки. Разность наибольшего и наименьшего расстояний в диаметрально противоположных сечениях (под 180°) характеризует удвоенную величину неперпендикулярности.



Черт. 14 Приспособление для установки отливки в центрах микроскопа

1 – базовая плоскость для крепления отливок;
2 – штриховая сетка микроскопа;
3 – поводковая насадка;
4 – валик с диском



Черт.15. Контроль высоты профиля резьбы индикаторным прибором

Лекальная линейка плотно прижимается к упорному торцу в диаметральном сечении. Пластинчатый щуп толщиной более 0,1 мм не должен входить в зазор, образовавшийся между линейкой и торцом соединения, со стороны наружной или внутренней поверхности. Отклонение неплоскостности упорного уступа осуществляется с помощью гипсовой отливки, снимаемой с участка соединения, включающего в себя резьбу и упорный уступ. После получения отливки последняя устанавливается на предметный стол микроскопа так, чтобы образующая резьбы по наружному (или внутреннему диаметру) находилась под углом γ к продольному ходу микроскопа. При этом плоскость упорного уступа должна совпадать с перпендикуляром к продольному ходу микроскопа.

3.20. Шероховатость поверхности резьбы, упорного уступа и упорного торца определяется с помощью масляно-гуттаперчевых слепков, с последующим их измерением на оптико-механическом приборе типа ПСС-2 (ГОСТ 9847-79).

3.21. Изменение внутреннего и наружного диаметров после обкатки роликами впадины резьбы, зарезьбовых разгружающих канавок контролируется с помощью индикаторного глубиномера и универсальных средств измерения.

3.22. Толщина слоя покрытия контролируется периодически по ГОСТ 9.302-79.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

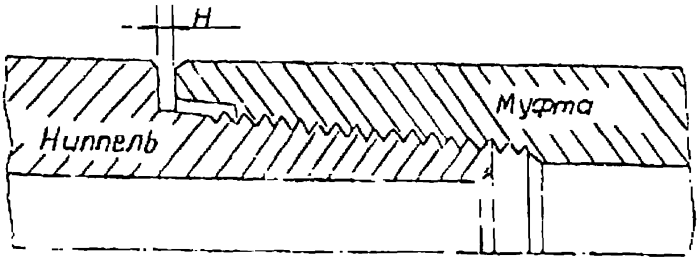
4.1. Перед сборкой детали резьбового соединения должны быть подвергнуты контролю в соответствии раздела 3 настоящего стандарта.

4.2. Перед свинчиванием резьбовых соединений поверхность резьбы и упорные поверхности должны быть обезжирены.

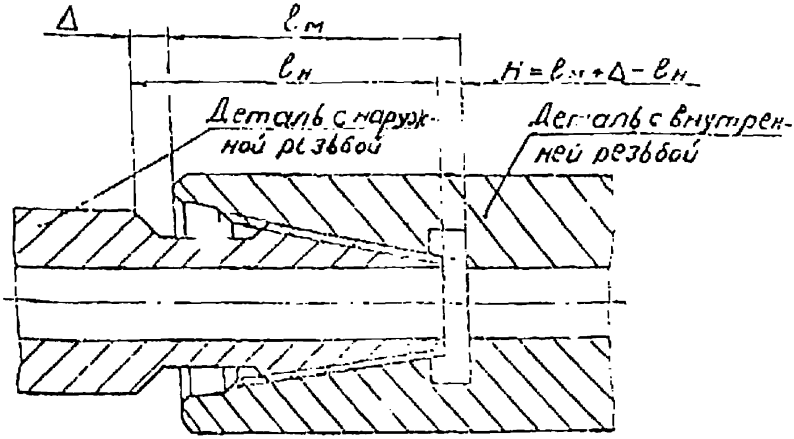
4.2.1. На поверхность резьбы наносится 30-40 г смазки. Рекомендуется применение смазок с металлическими наполнителями типа Р-113, Р-146 (ТУ 38-1[illegible]-708-78), Р-2, резьбовая Б и других с содержанием металлических наполнителей (цинк, свинец) до 40-60%.

4.2.2. После нанесения смазки резьбовое соединение свинчивается вручную крутящим моментом 100-150 Н.м и измеряется величина

натяга. После этого механическим ключом производится свинчивание /рек. табл.10,черт.16 и табл.11,черт.17 /



Черт.16.Сборка резьбовых соединений с наружным упорным торцом



Черт.17.Сборка резьбовых соединений с внутренним упорным торцом

- величина натяга резьбового соединения;
- расстояние от внутреннего до наружного торца детали с внутренней резьбой;
- расстояние от упорного торца детали с наружной резьбой до края зарезьбовой канавки;
- расстояние от упорного торца детали с внутренней резьбой до края зарезьбовой канавки

Обозначение резьбы	$d_{-0,5}$	$D^{+0,5}$	$\angle$	± 1
РКТ 171х6,35х1:12	158	166		110
РКТ 177х5,08х1:16	162	174		110
РКТ 200х6х1:16	184	195		110
РКТ 203х6,35х1:8	190	200		110
РКТ 218х6,35х1:16	203	216		110
РКТ 230х6х1:16	211	228		110
РКТ 230х6,35х1:8	213	219		134
РКТ 234х6,35х1:8	217	227		110
РКТ 240х6,35х1:8	224	231		110
МК 66х6х1:16	56	68		90
МК 75х6х1:16	63	75		80
МК 76х4х1:32	69	76		66
МК 84х5,5х1:16	70	85		86
МК 90х6х1:16	78	89		95
МК 98х6х1:16	85	102		94
МК 105х6х1:8	92	97		102
МК 105х6х1:16	91	103		102
МК 110х6х1:8	[illegible]	102		106
МК 110х6х1:16	[illegible]	108		102
МК 112х4х1:32	99	111		70
МК 116х6х1:16	107	115		110
МК 117х4,5х1:32	108	117		90
МК 119х4х1:16	109	118		70
МК 120х3,5х1:16	110	119		70
МК 125х6х1:8	113	118		106
МК 127х5,5х1:32	116	126		106
МК 130х5х1:32	121	130		80
МК 130х6х1:32	118	129		110
МК 140х6х1:6	128	136		110
МК 150х6х1:32	140	149		102
МК 150х5х1:32	140	149		102
МК 150х6х1:8	136	143		106
МК 154х6х1:16	144	152		96
МК 154х6х1:32	144	154		102

Продолжение приложения I

Обозначение резьбы	$Д_{-0,5}$	$Д^{+0,5}$	$\ell \pm 1$
МК 156х5,5х1,32	144	156	102
МК 156х6х1:32	144	156	102
МК 168х6х1:32	156	167	110
МК 175х6,35х1:12	162	170	110
МК 177х6х1:16	168	178	110
МК 185х6х1:16	171	185	110
МК 195х6х1:32	183	195	110

Примечание. Радиус галтельных переходов зарезьбовых канавок на ниппеле не менее 6 мм, на муфте - 8 мм.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН ПРИКАЗОМ Министерства нефтяной промышленности от 12.02.91 № 64

2. ИСПОЛНИТЕЛИ

А.Г. Астафурова, исполнитель разработки; В.А. Бутейкис, исполнитель разработки; Р.А. Вознесенская, канд.техн.наук, доцент, исполнитель разработки; В.А. Лишский, канд.техн. наук, руководитель темы; Н.Д. Щербик, д.т.н., профессор, руководитель темы.

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАН информационным фондом стандартов и технических условий за № от 19 г.

4. Срок первой проверки 01.04.95 г.
Периодичность проверки 5 лет.

5. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 5286-75	Раздел I, табл.
ТУ 38-101-708-78	3.3
ГОСТ 8026-75	3.19
ГОСТ 882-75	3.19
ГОСТ 9847-79	3.20
ГОСТ 9.302-79	3.22
ТУ 38-101-708-78	4.2.1

Директор ВНИИБТ — Ю.Г.Апанович

Зав.лабораторией стандартизации, руководитель темы — В.А.Липский

Зав.лабораторией резьбовых соединений, руководитель темы — Н.Д.Щербак

Исполнители:

Ст.научный сотрудник лаборатории резьбовых соединений — А.Г.Астафурова

Ст.научный сотрудник ЛСТД — Р.А.Вознесенская

Вед.инженер лаборатории резьбовых соединений — В.А.Бутейкис

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного технического управления — Г.И.Онгенов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ВНИИОЭНГ

Ю.В.Вадецкий

gost.e-ecolog.ru