

**Допустимі осеві розтягуючі навантаження і крутні моменти
для замкових з'єднань за ТУ 39-0147016-46—93**

Бурильний замок	Рекомендований крутний момент згвинчування $M_{зг}$, кН·м		Максимальне розтягуюче навантаження G_{max} , кН		Максимальний крутний момент M_{max} , кН·м	
	при коефіцієнті тертя в різьбі μ'					
	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13
Коефіцієнт запасу $n=1,0^*$						
ЗЛ-90	4,248	5,432	1196	1208	8,612	10,930
ЗЛ-108	6,618	8,530	1258	1275	12,262	15,815
ЗЛ-116	7,554	9,712	1543	1562	16,430	20,895
ЗЛ-140	14,675	19,000	2680	2712	29,350	37,570
ЗЛ-152	17,825	23,025	2930	2966	36,140	46,175
ЗЛ-172	24,495	31,715	3000	3040	47,480	61,510
ЗЛ-197	32,865	42,715	3402	3454	62,245	80,970
Коефіцієнт запасу $n=1,4$						
ЗЛ-90	3,143	4,026	829,3	838,2	6,152	7,806
ЗЛ-108	4,997	6,436	838,4	850,6	8,757	12,300
ЗЛ-116	5,616	7,216	1065	1078	11,735	14,910
ЗЛ-140	10,950	14,175	1848	1872	20,965	26,840
ЗЛ-152	13,310	17,185	2020	2045	25,800	32,980
ЗЛ-172	18,445	23,860	2020	2048	33,915	43,950
ЗЛ-197	24,800	32,205	8163	8314	44,460	57,840
Коефіцієнт запасу $n=1,5$						
ЗЛ-90	2,965	3,796	767,1	775,4	5,742	7,286
ЗЛ-108	4,740	6,104	765,5	777,0	8,174	10,545
ЗЛ-116	5,304	6,814	984,0	995,7	10,960	13,930
ЗЛ-140	10,350	13,390	1706	1728	19,570	25,055
ЗЛ-152	12,595	16,255	1865	1887	24,095	30,785
ЗЛ-172	17,460	22,600	1850	1877	31,655	41,005
ЗЛ-197	23,515	30,540	2082	2116	41,495	53,985

* При коефіцієнті запасу $n=1,0$ навантаження на бурильний замок граничне.

2.5.5. ОБВАЖНЕНІ БУРИЛЬНІ ТРУБИ

Обважені бурильні труби (ОБТ) використовують для створення осевого навантаження на долото і підтримування бурильних труб у розтягнутому стані. Встановлення ОБТ над долотом підвищує жорсткість низу на згин, що попереджує самочинне викривлення стовбура свердловини та втомне руйнування внаслідок знакозмінного згину.

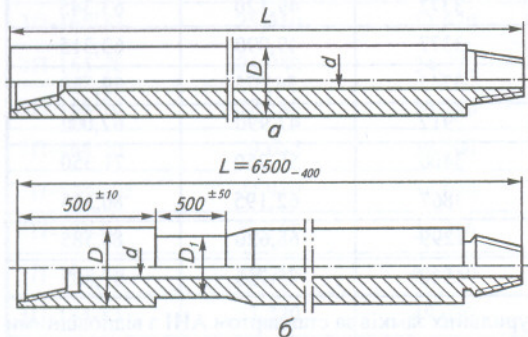


Рис. 2.123. Схема обважнених бурильних труб:
а—гладкі по всій довжині; б—збалансовані

ОБТ виготовляються таких конструкцій:
гладкі по всій довжині (ТУ 14-3-835—79) (рис. 2.123,а);

гладкі по всій довжині з просвердленим отвором і механічною обробкою, збалансовані ОБТ3.2 (ТУ 51-744—77) (рис. 2.123,б);

термооброблені, гладкі по всій довжині, із спіральними канавками і квадратного перерізу типів А, Б, Б/1, Л, Л/1, Е, ЕН, ЕН/1, ЕЛ та ЕЛ/1 (ТУ 26-12-775—90) (рис. 2.124).



293

Для підвищення втомної міцності різьбові з'єднання мають зарізьбові розвантажувальні канавки з радіусами гальтельних переходів у ніпеля 6 мм і муфти 8 мм. ОБТЗ.2 виготовляються із легованих сталей, механічні властивості яких наведені в табл. 2.160.

Таблиця 2.160

Механічні властивості сталей для виготовлення ОБТ

Показник	Марка сталі			
	Д	38ХНЗМФА	40ХН2МА	45ХГМА
Границя міцності σ_B , МПа	673	1177	1079	921—966
Границя текучості σ_T , МПа	373	735	637	690—759
Відносне видовження, %	16	10	10	13
Ударна в'язкість KCV, кДж/м²	392	588	490	600
Твердість за Брінеллем, НВ	—	285—341	255	285—341

Труби бурильні обважені за ТУ 26-12-775—90 виготовляються відповідно до стандартів АНІ «Спес. 7» та ін. таких типів:

А — гладкі по всій довжині;

Б — з проточками під елеватор і клинове захоплення;

Б/1 — з проточками під елеватор і клинове захоплення з наплавкою твердим сплавом;

Л — з проточкою під елеватор;

Л/1 — з проточкою під елеватор і наплавкою твердим сплавом;

Д/1 — квадратного перерізу з наплавкою твердим сплавом;

Е — зі спіральними канавками;

ЕН — зі спіральними канавками і проточками під елеватор і клинове захоплення;

ЕН/1 — зі спіральними канавками і проточками під елеватор та клинове захоплення із наплавкою твердим сплавом;

ЕЛ — зі спіральними канавками і проточкою під елеватор;

ЕЛ/1 — зі спіральними канавками і проточкою під елеватор з наплавкою твердим сплавом.

Труби виготовляють термообробленими по кінцях на довжину 0,8—1,2 м із сталі 45ХГМА.

У табл. 2.161—2.166 наведені технічні характеристики ОБТ, а в табл. 2.167 — рекомендовані моменти їх згвинчування.

Таблиця 2.161

Технічні характеристики ОБТ гладких

Діаметр, мм		Маса 1 м, кг/м	Різьба
зовнішній	внутрішній		
79,4	31,7	32,7	NC 23
88,9	38,1	40,2	3-73*
104,8	50,3	52,1	3-86*
120,6	50,8	74,4	NC 35
	63,5	63,5	NC 35
127,0	57,2	78,9	3-102*
146,0	68,3	102,9	NC 44
	76,2	95,8	3-122*
152,4	57,2	123,5	NC 44
	71,4	111,6	NC 44
158,8	57,2	135,4	NC 44
	71,4	123,5	3-122*
165,1	57,2	147,3	3-122*
	71,4	135,4	3-122*

Діаметр, мм		Маса 1 м, кг/м	Різьба
зовнішній	внутрішній		
171,4	57,2	160,7	3-122*
	76,2	146,1	3-133*
177,8	57,2	174,1	3-133*
177,8	71,4	163,7	3-133*
184,2	71,4	177,0	3-133*
196,8	71,4	206,8	NC 56
	90,4	189,2	3-152
203,2	71,4	223,2	NC 56
	90,4	204,0	NC 61
209,6	71,4	238,0	3-152
228,6	71,4	290,1	NC 61
	90,4	273,2	3-177
241,3	76,2	321,4	3-177
	100,0	296,3	3-177
247,6	76,2	340,7	NC 70
	100,0	314,3	3-177
254,0	76,2	361,5	NC 70
	100,0	336,9	NC 70
279,4	76,2	444,8	NC 77
	100,0	418,0	NC 77

Примітки: 1. Довжина труб 9150 мм.

2. Труби випускаються з проточками під елеватор або клиновий захват.

3. Різочкою позначена різьба з укороченим профілем.

Таблиця 2.162

Технічні характеристики ОБТ з проточкою під елеватор

ОБТ	Діаметр, мм		Маса 1 м, кг/м	Різьба	Марка сталі
	зовнішній	внутрішній			
ОБТ-146	146	74	97,6	3-121	Д, К
ОБТ-178	178	90	145,4	3-147	
ОБТ-203	203	100	193,0	3-171	
ОБТ-219	219	112	225,0	3-171	
ОБТЗ1-120	120	64	63,5	3-101	40ХН2МА або 38ХНЗМФА
ОБТЗ1-133	133	64	84,0	3-108*	
ОБТЗ1-146	146	68	103,0	3-121	
ОБТЗ1-178	178	80	156,0	3-147	
ОБТЗ1-203	203	80	215,0	3-161	
ОБТЗ1-229	229	90	273,0	3-171	40ХН2МА або 38ХНЗМФА
ОБТЗ.2-120	120	64	63,5	3-101	
ОБТЗ.2-133	133	64	84,0	3-108*	
ОБТЗ.2-146	146	68	103,0	3-121	
ОБТЗ.2-178	178	80	156,0	3-147	
ОБТЗ.2-203	203	80	215,0	3-161	
ОБТЗ.2-229	229	90	273,0	3-171	

* Різьба з укороченим профілем.

Технічні характеристики номерних ОБТ за стандартами АНІ «Спец. 7» та фірми «Drilco» (США)

Позначення	Діаметр, мм		Маса 1 м, кг/м	Різьба	
	зовнішній	внутрішній		стандартна	допустима
NC 23-31*	79,4	31,7	32,7	NC 23	—
NC 26-35	88,9	38,1	40,2	NC 26	2 3/8 IF
NC 31-41	104,8	50,8	51,6	NC 31	2 7/8 IF
NC 35-47	120,6	57,1	69,7	NC 35	NC 38
NC 38-50	127,0	57,1	79,3	NC 38	—
NC 40-55*	139,7	57,1	100,2	NC 40	—
NC 40-57*	146,0	57,1	111,3	NC 40	4H-90
NC 44-60	152,4	57,1	122,9	NC 44	4H-90, 4 1/2 FH
NC 44-60	152,4	71,4	111,6	NC 44	4 IF, NC 46
NC 44-62	158,7	57,1	134,7	NC 44	4 1/2 H-90, NC 46
NC 46-62	158,7	71,4	123,6	NC 46	4 1/2 H-90
NC 46-65	165,1	57,1	148,1	NC 46	5H-90
NC 46-65	165,1	71,4	136,4	NC 46	5H-90
NC 46-67	171,4	57,1	161,5	NC 46	5H-90
NC 50-67*	171,4	71,4	149,4	NC 50	5H-90
NC 50-70	177,8	57,1	174,9	NC 50	5 1/2 H-90
NC 50-70	177,8	71,4	163,2	NC 50	5 1/2 H-90
NC 50-72	184,4	71,4	177,2	NC 50	5 1/2 H-90
NC 56-75	190,5	71,4	191,9	NC 56	—
NC 56-75*	190,5	76,2	187,5	NC 56	—
NC 56-77	196,8	71,4	207,0	NC 56	6 5/8 Reg, 5 1/2 FH
NC 56-77*	196,8	76,2	202,4	NC 56	6 5/8 Reg
NC 56-80	203,2	71,4	222,7	NC 56	6 5/8 Reg, 6 5/8 H-90
NC 56-80*	203,2	76,2	218,8	NC 56	6 5/8 Reg
6 5/8 Reg	209,5	71,4	238,7	NC 61	6 5/8 H-90
NC 61-82*	209,5	76,2	235,1	NC 61	6 5/8 Reg
6 5/8 Reg	215,9	71,4	255,0	NC 61	—
NC 61-90	228,6	71,4	290,2	NC 61	7 5/8 Reg
NC 61-90*	228,6	76,2	285,7	NC 61	7 5/8 Reg
7 5/8 Reg	241,3	76,2	322,9	NC 70	7 5/8 H-90
NC 70-100	254,0	76,2	361,6	NC 70	7 5/8 H-90
8 5/8 Reg	279,4	76,2	445,0	NC 77	—
NC 77-112	285,7	76,2	467,3	NC 77	8 5/8 Reg, 8 5/8 H-90

* Труби не за стандартом АНІ.

Технічні характеристики квадратних ОБТ (фірми «Drilco» та «Industrialexportimport»)

Діаметр свердловини, мм	Розмір по діагоналі, мм	Сторона квадрата, мм	Внутрішній діаметр, мм	Маса труби, кг	Різьба	
					стандартна	допустима
120,6	119,1	95,2	38,1	525	3-73*	—
142,9	141,3	114,3	44,4	770	3-86*	NC 35
144,5	142,9	—	50,8	800	NC 35	—
155,6	154,0	127,0	50,8	915	3-102*	—
158,7	157,2	127,0	50,8	935	3-102*	—
165,1	163,5	139,7	50,8	1090	3-108*	—
168,3	166,7	139,7	50,8	1150	3-108*	—
171,4	169,9	139,7	50,8	1170	3-108*	—
187,3	185,7	—	57,1	1440	NC 44	—
190,5	188,9	—	57,1	1460	NC 44	—
190,5	188,9	—	71,5	1350	NC 46	—
200,0	198,4	165,1	57,1	1685	3-133*	—
212,7	211,1	—	71,5	1760	NC 50	—
215,9	214,3	177,8	57,1	1960	3-133*	—
219,1	217,5	177,8	57,1	1980	3-133*	—
222,2	220,6	177,8	57,1	2020	3-133*	—
228,6	227,0	177,8	57,1	2040	3-133*	—
244,5	242,9	203,2	71,4	2570	3-152	6 5/8 H-90
250,8	249,2	203,2	71,4	2605	3-152	6 5/8 H-90
269,9	268,3	228,6	71,4	3140	3-177	3-171
279,4	277,8	228,6	71,4	3180	3-177	3-171
295,3	293,4	—	76,2	3490	3-177	—
311,1	309,6	254,0	71,4	3865	7 5/8 H-90	NC 70
311,1	309,6	—	76,2	3860	NC 70	—
346,1	344,5	—	76,2	4640	NC 70	—
349,2	347,7	279,4	71,4	5340	7 5/8 H-90	NC 70
381,0	379,4	304,8	71,4	6260	7 5/8 H-90	NC 70
393,7	392,1	—	76,2	6200	NC 70	—
444,5	442,9	355,6	71,4	7420	7 5/8 H-90	NC 70
444,5	442,9	—	76,2	7350	NC 70	—

Примітки: 1. Довжина труб 9144 мм.

2. Фірма «Industrialexportimport» не обумовлює розмір сторони квадрата.

3. Калібруюча поверхня армована твердим сплавом.

4. Приєднувальні різьби: «муфта—муфта» і «муфта—ніпель».

5. Зірочкою позначена різьба укороченого профілю.

Технічні характеристики ОБТ типів А, Б, Б/1, Л, Л/1

Діаметр (рис. 2.124,а), мм				Різьба	Маса 1 м, кг/м
D	d	D ₁	D ₂		
79	32	65	73	3-65 (NC 23)	31,9
89	38	73	82	3-73 (NC 26)	39,8
108	46	89	102	3-86 (NC 31)	58,8
121	51	102	114	3-94 (NC 35)	73,7
127	57	114	114	3-102 (NC 38)	78,9
146	57	130	140	3-118 (NC 44)	110,6
165	57	146	152	3-122 (NC 46)	146,8
165	71	146	152	3-122 (NC 46)	135,9
171	57	152	159	3-133 (NC 50)	159,2
171	71	152	159	3-133 (NC 50)	148,2
178	57	159	168	3-133 (NC 50)	174,1
178	71	159	168	3-133 (NC 50)	163,1
197	71	178	189	3-149 (NC 56)	198,4
203	80	178	194	3-163 (NC 61)	213,1
216	71	194	203	3-163 (NC 61)	254,8
216	76	194	203	3-163 (NC 61)	250,3
229	71	194	219	3-163 (NC 61)	289,9
229	90	194	219	3-171 (6 3/8 FH)	271,5
241	71	219	229	3-185 (NC 70)	324,8
241	76	219	229	3-185 (NC 70)	320,3
248	71	219	235	3-185 (NC 70)	345,7
248	76	219	235	3-185 (NC 70)	341,2
248	90	219	235	3-185 (NC 70)	327,0
254	100	219	245	3-185 (NC 70)	333,8
279	76	245	273	3-203 (NC 77)	441,3
279	100	245	273	3-203 (NC 77)	415,4

Примітка. Довжина труб 8300—9450 мм.

Таблиця 2.166

Технічні характеристики ОБТ типів Е, ЕН, ЕН/1, ЕЛ, ЕЛ/1

Діаметр (рис. 2.124,б), мм				Різьба	Маса 1 м, кг/м
D	d	D ₁	D ₂		
121	51	102	114	3-94 (NC 35)	69,1
127	57	114	114	3-102 (NC 38)	73,8
146	57	130	140	3-118 (NC 44)	92,9
165	57	146	152	3-122 (NC 46)	137,2
165	71	146	152	3-122 (NC 46)	126,3
171	57	152	159	3-133 (NC 50)	152,2
171	71	152	159	3-133 (NC 50)	141,3
178	57	168	168	3-133 (NC 50)	163,2
178	71	168	168	3-133 (NC 50)	153,2
197	71	178	178	3-149 (NC 56)	192,9

Діаметр, мм				Різьба	Маса 1 м, кг/м
D	d	D ₁	D ₂		
203	80	178	194	3-163 (NC 61)	199,2
216	71	194	203	3-163 (NC 61)	240,9
216	76	194	203	3-163 (NC 61)	236,4
229	71	194	219	3-163 (NC 61)	289,9
229	90	194	219	3-163 (NC 61)	273,9
241	71	219	229	3-185 (NC 70)	309,0
241	76	219	229	3-185 (NC 70)	304,6
248	71	219	235	3-185 (NC 70)	358,1
248	76	219	235	3-185 (NC 70)	324,9
248	90	219	235	3-185 (NC 70)	309,8
254	100	219	245	3-185 (NC 70)	313,8
279	76	245	273	3-203 (NC 77)	418,7
279	100	245	273	3-203 (NC 77)	392,6

Примітка. Довжина труб 8300—9450 мм; глибина різання спіралі 5,5—12,0 мм.

Таблиця 2.167

Рекомендовані моменти згинчування ОБТ

ОБТ	Різьба	Діаметр труби, мм		Момент згинчування М _з , кН·м			
				при коефіцієнті тертя, μ'			
		зовнішній	внутрішній	0,10	0,13	0,10	0,13
				σ _т =370 МПа		σ _т =440 МПа	
ОБТ-79	3-65	79	32	3,09—3,58	3,92—4,56	3,68—4,21	4,66—5,39
ОБТ-89	3-73	89	38	3,12—3,63	3,97—4,61	3,73—4,29	4,69—5,44
ОБТ-108	3-88	108	56	5,31—6,52	6,86—8,33	6,32—7,65	8,04—9,89
ОБТ-146	3-121	146	74	9,70—12,34	12,54—15,97	11,47—15,97	14,90—18,91
ОБТ-178	3-147	178	90	18,72—24,69	24,21—31,95	22,15—29,30	28,62—37,82
ОБТ-203	3-171	203	100	30,97—41,35	40,18—53,60	36,65—49,00	47,53—63,50
ОБТ-219	3-171	219	112	26,46—35,18	34,30—45,57	31,26—41,65	40,57—53,99
ОБТ-245	3-201	245	135	39,69—53,01	51,55—68,89	46,95—62,72	61,06—81,63
				σ _т =640 МПа		σ _т =740 МПа	
ОБТ3.2-108	3-86	108	46	5,78—9,01	7,35—11,46	6,67—10,38	8,53—13,23
ОБТ3.2-120	3-101	120	64	6,76—10,68	8,63—13,72	7,75—12,34	10,00—15,87
ОБТ3.2-133	3-108	133	64	10,00—17,24	12,84—22,14	11,57—21,36	14,80—27,44
ОБТ3.2-146	3-121	146	68	13,04—24,01	16,86—31,06	15,09—27,73	19,51—35,77
ОБТ3.2-178	3-147	178	80	24,80—49,39	32,15—63,70	28,82—56,93	37,15—73,50
ОБТ3.2-203	3-161	203	80	35,48—71,54	45,87—92,61	40,97—82,61	52,92—106,82
ОБТ3.2-229	3-171	229	90	40,67—82,32	52,73—106,62	46,85—94,96	60,76—123,08
ОБТ3.2-254	3-201	254	100	67,13—136,80	87,22—177,67	77,52—157,78	100,55—205,01
ОБТ3.2-273	3-201	273	100	68,50—139,55	88,99—181,30	78,99—161,01	102,71—209,13
ОБТ3.2-299	3-201	299	100	70,37—143,27	91,44—186,20	81,15—165,32	105,45—214,81