

У табл. 2.151 наведені розрахункові значення граничних навантажень для алюмінієвих труб, а в табл. 2.152 — границь витривалості (згин з обертанням) σ_{-1} .

Таблиця 2.151

Граничні навантаження (які відповідають границі текучості) для алюмінієвих бурильних труб із сплаву Д16Т за ГОСТ 23786—79, РД 39-013—90

Зовнішній діаметр труби, мм	Товщина стінки труби, мм	Осьове розтягуюче навантаження, кН	Крутний момент, кН·м	Внутрішній тиск, МПа	Зовнішній тиск, МПа	Осьові розтягуючі навантаження (кН) в клиновому захваті при довжині клина, мм	
						300	400
64	8	455,7	6,6	70,74	66,19	533,4	547,0
73	9	585,9	9,7	69,77	65,05	828,4	850,8
93	9	768,9	17,0	54,77	39,77	1079	1117
103	9	860,4	21,5	—	—	1197	1245
114	10	1057	29,2	49,64	40,02	1251	1307
129	9	1099	35,6	39,48	26,06	1404	1475
	11	1320	41,5	48,26	38,17	1569	1646
147	9	1264	47,4	34,65	19,45	1578	1668
	11	1522	55,6	42,35	30,06	1767	1866
	13	1772	63,1	50,05	40,56	1767	1866
	16	2132	72,9	61,60	55,23	2217	2337
	17	2247	75,9	65,45	59,90	2387	2516
170	11	1779	76,7	36,62	22,10	2004	2133

Таблиця 2.152

Границі витривалості (згин з обертанням) σ_{-1} алюмінієвих бурильних труб

Умовний діаметр, мм	Границя витривалості, МПа
64	50
73	49
90	47
103	46
114	44
129	40
147	22
170	24

2.5.4. БУРИЛЬНІ ЗАМКИ

Для з'єднання бурильних труб використовують такі типи бурильних замків:

ЗН — з діаметром прохідного отвору, значно меншим за діаметр прохідного отвору висаджених кінців (рис. 2.121,а);

ЗШ — з діаметром прохідного отвору, близьким до діаметра прохідного отвору висаджених кінців (рис. 2.121,б);

ЗШК — з діаметром прохідного отвору, близьким до діаметра прохідного отвору висаджених кінців, та конічним розточенням;

ЗУ — зі збільшеним діаметром прохідного отвору (рис. 2.121,в);

ЗУК — зі збільшеним діаметром прохідного отвору та конічним розточенням.

Замки типів ЗН, ЗШ і ЗУ використовують для з'єднання бурильних труб В; ЗШ, ЗУ — для труб Н; ЗШК, ЗУК — для труб ВК та ЗУК — для труб НК.

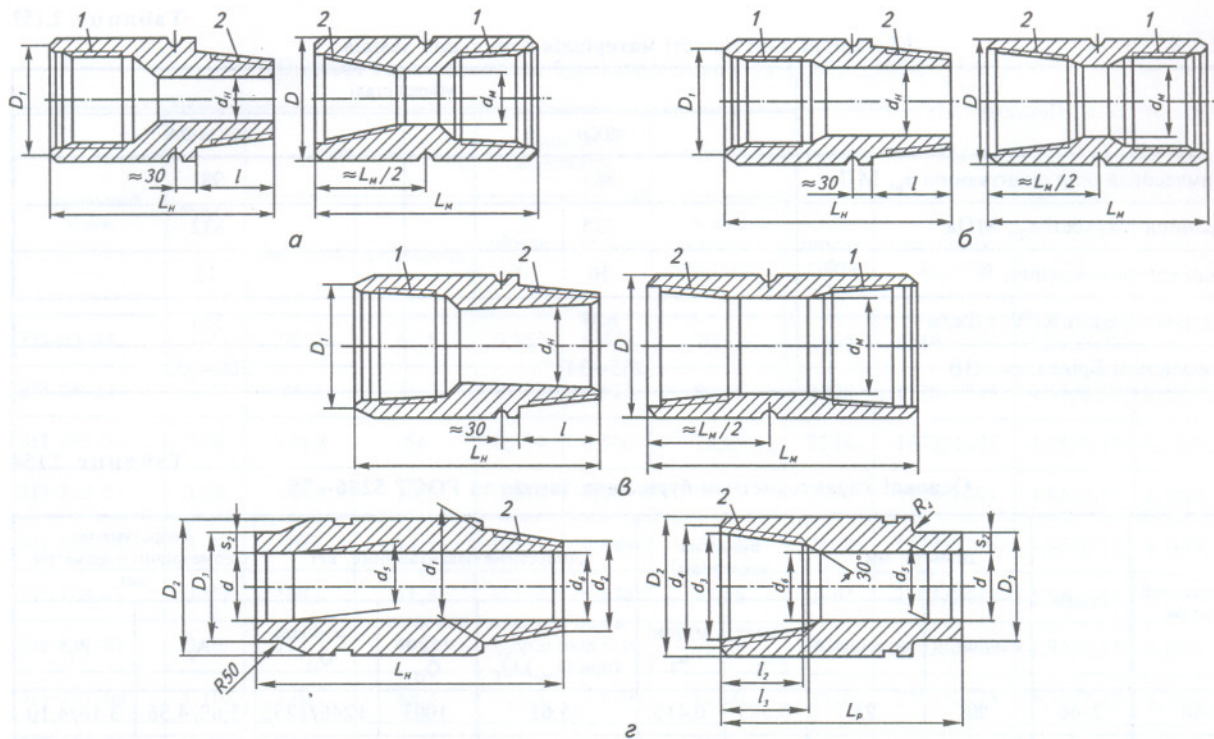


Рис. 2.121. Схеми бурильних замків:
а—типу ЗН; б—типу ЗШ; в—типу ЗУ; г—типу ЗП
1—різьба трубна; 2—різьба замкова

Для буріння свердловин електробуром застосовують бурильні замки особливої конструкції (рис. 2.122), які відрізняються від замків типу ЗУ наявністю на ніпелі запобіжного стакану, призначеного для захисту від пошкоджень контактної стержня кабельної секції.

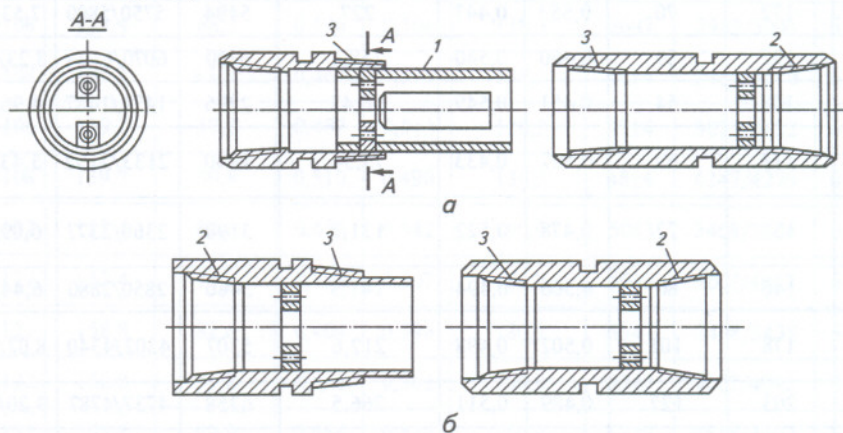


Рис. 2.122. Схеми бурильних замків для буріння електробуром:
а—для труб діаметром 140 мм; б—для труб діаметром 127 мм; 1—запобіжний стакан;
2—різьба трубна за ГОСТ 631—75; 3—різьба замкова за ГОСТ 5286—75

Для буріння труб із привареними замками використовують замки типу ЗП (рис. 2.121, г).

Для алюмінієвих бурильних труб застосовують сталеві бурильні замки типів ЗЛ (для трубних різьб трикутного профілю) і ЗЛК (для трубних різьб трапецієподібного профілю) полегшеної конструкції.

Бурильні замки типів ЗН, ЗШ, ЗУ, ЗШК, ЗУК, ЗЛ і ЗЛК виготовляються із сталі 40ХН, а типу ЗП — із сталі 40ХМФА. Механічні властивості цих сталей наведені в табл. 2.153.

У табл. 2.154—2.155 наведені геометричні і міцнісні характеристики бурильних замків.

Механічні властивості матеріалів бурильних замків

Показник	Марка сталі	
	40ХН	40ХМФА
Тимчасовий опір руйнуванню σ_B , МПа	882	981
Границя текучості σ_T , МПа	735	832
Відносне видовження, %	10	13
Ударна в'язкість KCV, кДж/м ²	686	588
Твердість за Брінеллем, НВ	285—341	300—355

Таблиця 2.154

Основні характеристики бурильних замків за ГОСТ 5286—75

Бурильний замок	Різьба	Діаметр, мм		Відносна жорсткість		Допустиме навантаження, кН			Розрахункові геометричні параметри, мм	
		зовнішній	внутрішній	ніпеля α_1	муфти α_2	в зоні осевого контакту (при G_{max}) Q_T	на торцеві муфти Q_{T2}	на ніпель Q_{T1}^*	A_1^*	A_2^*
ЗН-80	З-66	80	25	0,585	0,415	35,61	1003	1246/1255	3,69/4,56	3,16/4,10
ЗН-95	З-76	95	32	0,529	0,471	70,24	1718	1643/1653	4,17/5,18	3,68/4,78
ЗН-108	З-88	108	38	0,573	0,427	79,36	1007	2350/2367	4,80/6,00	4,22/5,49
ЗН-113	З-88	113	38	0,512	0,488	111,6	2646	2350/2367	4,80/6,00	4,32/5,62
ЗН-140	З-117	140	58	0,596	0,404	124,3	3130	4014/4048	6,23/7,86	5,51/7,17
ЗН-172	З-140	172	70	0,553	0,447	227	5494	5750/5800	7,53/9,49	6,65/8,65
ЗН-197	З-152	197	89	0,460	0,540	358,4	8720	6070/6124	8,23/10,40	7,38/9,60
ЗШ-108	З-86	108	54	0,451	0,549	96,43	2296	1474/1487	4,96/6,15	4,16/5,41
ЗШ-118 ЗШК-118	З-101	118	62	0,567	0,433	75,34	1940	2133/2152	5,43/6,82	4,72/6,13
ЗШ-133 ЗШК-133	З-108	133	72	0,478	0,522	131,2	3190	2360/2377	6,09/7,62	5,17/6,72
ЗШ-146	З-121	146	80	0,506	0,494	141,3	3460	2850/2880	6,44/8,14	5,74/7,47
ЗШ-178 ЗШК-178	З-147	178	101	0,502	0,498	212,6	5307	4302/4340	8,02/10,13	6,90/9,05
ЗШ-203	З-171	203	127	0,489	0,511	266,5	6358	4737/4787	9,20/11,86	9,03/10,44
ЗУ-86	З-73	86	44	0,550	0,450	37,00	1058	1037/1046	4,31/5,30	3,42/4,45
ЗУ-108	З-86	108	54	0,451	0,549	96,43	2296	1474/1487	4,96/6,15	4,16/5,41
ЗУ-120	З-102	120	70	0,518	0,482	85,25	2120	1825/1840	5,76/7,18	4,78/6,21
ЗУ-146	З-122	146	82	0,528	0,472	134,4	3346	3060/3085	6,80/8,53	5,76/7,49
ЗУ-155	З-133	155	95	0,535	0,465	141,8	3367	3117/3146	7,32/9,22	6,20/8,06
ЗУ-185	З-161	185	120	0,549	0,451	177,7	4273	4147/4188	8,72/11,03	7,47/9,71

* У чисельнику наведені значення при коефіцієнті тертя в різьбі $\mu' = 0,10$, у знаменнику — при $\mu' = 0,13$.

Основні характеристики бурильних замків за ГОСТ 27834—95*

Бурильний замок	Різьба	Діаметр, мм		Відносна жорсткість		Допустиме навантаження, кН			Розрахункові геометричні параметри, мм	
		зовнішній	внутрішній	ніпеля α_1	муфти α_2	в зоні осевого контакту (при $G_{\max}$) Q_T	на торець муфти Q_{T2}	на ніпель Q_{T1}^{**}	A_1^{**}	A_2^{**}
ЗП-95-44	3-73	95,7	44,5	0,552	0,448	30,41	1165	1149/1159	4,31/5,30	3,43/4,46
ЗП-95-32	3-73	95,2	31,8	0,483	0,517	86,33	2290	1726/1739	4,31/5,30	3,61/4,69
ЗП-105-54	3-86	104,8	54	0,494	0,506	75,05	2156	1672/1685	4,96/6,15	4,10/5,32
ЗП-105-51	3-86	104,8	50,8	0,518	0,482	75,05	2156	1870/1885	4,96/6,15	4,10/5,32
ЗП-108-44	3-86	108	44,5	0,511	0,489	75,05	2602	2229/2246	4,96/6,15	4,10/5,32
ЗП-108-41	3-86	108,0	41,3	0,526	0,474	75,05	2602	2395/2413	4,96/6,15	4,10/5,32
ЗП-111-41	3-86	111,1	41,3	0,490	0,510	75,05	3047	2395/2413	4,96/6,15	4,10/5,32
ЗП-121-68	3-102	120,7	68,3	0,521	0,479	87,60	2510	2206/2225	5,76/7,18	4,78/6,22
ЗП-127-65	3-102	127,0	65,1	0,465	0,535	87,60	3534	2458/2478	5,76/7,18	4,78/6,22
ЗП-127-62	3-102	127,0	61,9	0,485	0,515	87,60	3534	2700/2720	5,76/7,18	4,78/6,22
ЗП-127-54	3-102	127,0	54,0	0,525	0,475	87,60	3534	3248/3274	5,76/7,18	4,78/6,22
ЗП-133-71	3-108	133,4	71,4	0,477	0,523	130,3	3687	2724/2746	6,09/7,62	5,17/6,72
ЗП-133-68	3-108	133,4	68,3	0,496	0,504	130,3	3687	2983/3006	6,09/7,62	5,17/6,72
ЗП-140-62	3-108	139,7	61,9	0,467	0,533	130,3	4814	3484/3510	6,09/7,62	5,17/6,72
ЗП-140-57	3-108	139,7	57,2	0,487	0,513	130,3	4814	3823/3852	6,09/7,62	5,17/6,72
ЗП-140-51	3-108	139,7	50,8	0,510	0,490	130,3	4814	4247/4276	6,09/7,62	5,17/6,72
ЗП-152-83	3-122	152,4	82,6	0,458	0,542	180,9	5043	3408/3434	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-152-76	3-122	152,4	76,2	0,493	0,507	180,9	5043	4007/4042	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-159-83	3-122	158,8	82,6	0,404	0,596	180,9	6347	3408/3438	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-159-76	3-122	158,8	76,2	0,438	0,562	180,9	6347	4007/4042	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-159-70	3-122	158,8	69,9	0,466	0,534	180,9	6347	4558/4594	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-159-63	3-122	158,8	63,5	0,489	0,511	180,9	6347	5069/5110	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-159-57	3-122	158,8	57,2	0,508	0,492	180,9	6347	5532/5576	6,80/8,53	5,87/7,63
ЗП-162-95	3-133	161,9	95,3	0,459	0,541	177,9	5248	3500/3533	7,32/9,22	6,28/8,16
ЗП-162-92	3-133	161,9	92,1	0,479	0,521	177,9	5248	3846/3883	7,32/9,22	6,28/8,16
ЗП-162-89	3-133	161,9	88,9	0,499	0,503	177,9	5248	4183/4222	7,32/9,22	6,28/8,16
ЗП-165-83	3-133	165,4	82,6	0,496	0,504	181,0	6000	4815/4860	7,32/9,22	6,28/8,17

Бурильний замок	Різьба	Діаметр, мм		Відносна жорсткість		Допустиме навантаження, кН			Розрахункові геометричні параметри, мм	
		зовнішній	внутрішній	ніпеля α_1	муфти α_2	в зоні осевого контакту (при $G_{\text{пхх}}$) Q_1	на торець муфти Q_{12}	на ніпель Q_{11}^{**}	A_1^{**}	A_2^{**}
ЗП-165-76	3-133	165,4	76,2	0,521	0,479	181,0	6000	5415/5465	7,32/9,22	6,28/8,17
ЗП-168-76	3-133	168,3	76,2	0,498	0,502	177,9	6633	5415/5465	7,32/9,22	6,28/8,16
ЗП-168-70	3-133	168,3	69,9	0,519	0,481	177,9	6633	5964/6018	7,32/9,22	6,28/8,16
ЗП-178-102	3-147	177,8	101,6	0,501	0,499	213,7	5968	4805/4848	8,02/10,13	6,96/9,05
ЗП-178-95	3-147	178,8	95,3	0,531	0,469	213,7	5968	5530/5580	8,02/10,13	6,96/9,05
ЗП-184-89	3-147	184,1	88,9	0,504	0,496	213,7	7462	6226/6280	8,02/10,13	6,96/9,05
ЗП-184-83	3-147	184,1	82,6	0,526	0,474	213,7	7462	6870/6930	8,02/10,13	6,96/9,05
ЗП-190-76	3-133	190,5	76,2	0,499	0,501	327,9	9030	7480/7544	8,02/10,13	6,96/9,32

* Основні характеристики можуть використовуватися для імпорتنих (за стандартом АНІ) бурильних замків із відповідним значенням зовнішнього, внутрішнього діаметрів та типу різьби.

** У чисельнику наведені значення при коефіцієнті тертя в різьбі $\mu' = 0,10$, у знаменнику — при $\mu' = 0,13$.

У табл. 2.156 наведені основні характеристики бурильних замків за ТУ 39-0147016—93. Дані про допустимі розтягуючі осьові навантаження та крутні моменти для замкових з'єднань за ГОСТ 5286—75 та ГОСТ 27834—95 наведені в табл. 2.157—2.158. Табл. 2.159 містить дані про допустимі осьові розтягуючі навантаження і крутні моменти для замкових з'єднань за ТУ 39-0147016—93.

Таблиця 2.156

Основні характеристики бурильних замків за ТУ 39-0147016-46—93

Бурильний замок	Різьба	Діаметр, мм		Відносна жорсткість		Допустиме навантаження, кН			Розрахункові геометричні параметри, мм	
		зовнішній D_3	внутрішній d_3	ніпеля α_1	муфти α_2	в зоні осевого контакту (при $G_{\text{пхх}}$) Q_1	на торець муфти Q_{12}	на ніпель Q_{11}^*	A_1^*	A_2^*
ЗЛ-90	3-76	90,0	41,0	0,572	0,428	35,90	1110	1230/1244	4,17/5,18	3,59/4,66
ЗЛ-108	3-88	108,0	56,0	0,492	0,508	87,70	1850	1346/1363	4,80/6,00	4,31/5,60
ЗЛ-116	3-102	116,0	72,0	0,567	0,433	54,35	1574	1598/1617	5,76/7,18	4,69/6,10
ЗЛ-140	3-121	140,0	80,0	0,583	0,417	96,53	2427	2776/2803	6,44/8,14	5,65/7,35
ЗЛ-152	3-133	152,0	95,0	0,586	0,414	107,2	2678	3038/3072	7,32/9,22	6,17/8,02
ЗЛ-172	3-147	172,0	110,0	0,513	0,487	178,7	4006	3178/3218	8,02/10,13	6,32/9,00
ЗЛ-197	3-171	197,0	134,0	0,503	0,497	223,4	4910	3626/3677	9,20/11,66	7,97/10,36

* У чисельнику наведені значення при коефіцієнті тертя в різьбі $\mu' = 0,10$, у знаменнику — при $\mu' = 0,13$.

Допустимі осьові розтягуючі навантаження і крутні моменти для замкових з'єднань за ГОСТ 5286—75

Бурильний замок	Рекомендований крутний момент згинчування $M_{зг}$, 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 $n=1,0^*$						
ЗН-80	3,670	4,686	1210	1220	6,867	8,686
ЗН-95	6,367	8,130	1573	1583	12,890	16,460
ЗН-108	9,470	12,145	2272	2288	18,120	23,055
ЗН-113	10,990	14,090	2240	2256	21,445	27,505
ЗН-140	19,935	25,700	3890	3924	36,750	47,020
ЗН-172	38,220	49,265	5523	5572	77,910	99,620
ЗН-197	53,710	69,385	5710	5766	94,785	122,480
ЗШ-108	7,788	9,938	1378	1390	13,460	17,190
ЗШ-118 ЗШК-118	9,810	12,625	2058	2077	19,680	25,115
ЗШ-133 ЗШК-133	14,590	18,710	2228	2245	26,565	34,080
ЗШ-146	18,050	23,320	2710	2738	34,745	44,930
ЗШ-178 ЗШК-178	33,680	43,480	4090	4130	64,450	83,240
ЗШ-203	43,980	57,000	4470	4520	81,620	105,800
ЗУ-86	3,762	4,783	1000	1009	8,014	10,200
ЗУ-108 ЗУК-108	7,780	9,938	1378	1390	13,460	17,190
ЗУ-120 ЗУК-120	9,730	12,460	1740	1755	19,230	24,645
ЗУ-146 ЗУК-146	19,030	24,475	2924	2950	38,405	49,440
ЗУ-155 ЗУК-155	20,640	26,615	2974	3005	42,145	54,370
ЗУ-185	31,815	41,165	3970	4010	67,100	86,860
Коефіцієнт запасу $n=1,4$						
ЗН-80	2,727	3,470	840,1	846,3	4,905	6,204
ЗН-95	4,747	6,060	1075	1083	9,205	11,770
ЗН-108	7,046	9,030	1570	1580	12,950	16,480
ЗН-113	8,205	10,515	1523	1535	15,325	19,650
ЗН-140	14,835	19,130	2693	2717	26,250	33,590
ЗН-172	28,520	36,760	3790	3824	55,650	71,160
ЗН-197	40,125	51,825	3834	3873	67,690	87,505
ЗШ-108	5,830	7,440	918,5	927,1	9,614	12,280
ЗШ-118 ЗШК-118	7,304	9,398	1420	1430	14,060	17,945
ЗШ-133 ЗШК-133	10,890	13,980	1500	1515	18,970	24,350
ЗШ-146	13,490	17,420	1840	1860	24,920	32,080

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
ЗШ-178 ЗШК-178	25,155	32,470	2775	2804	46,040	59,450
ЗШ-203	32,960	42,675	3010	3047	58,290	75,555
ЗУ-86	2,796	3,553	688,7	695	5,724	7,280
ЗУ-108 ЗУК-108	5,830	7,440	918,5	927,1	9,614	12,280
ЗУ-120 ЗУК-120	7,270	9,320	1184	1195	13,735	17,600
ЗУ-146 ЗУК-146	14,195	18,265	1996	2016	27,430	35,315
ЗУ-155 ЗУК-155	15,450	19,915	2028	2050	30,115	38,850
ЗУ-185	23,810	30,805	2713	2743	47,930	62,040
Коефіцієнт запасу $n=1,5$						
ЗН-80	2,572	3,275	777,2	783	4,478	5,790
ЗН-95	4,487	5,730	990	996,7	8,592	10,990
ЗН-108	6,655	8,530	1448	1460	12,065	15,380
ЗН-113	7,760	9,947	1400	1410	14,295	18,345
ЗН-140	14,030	18,070	2490	2510	24,495	31,355
ЗН-172	26,980	34,745	3493	3526	51,935	66,415
ЗН-197	37,965	49,000	3510	3545	63,175	81,660
ЗШ-108	5,517	7,042	938,8	846,6	8,970	11,460
ЗШ-118 ЗШК-118	6,900	8,878	1310	1320	13,115	16,745
ЗШ-133 ЗШК-133	10,300	13,215	1376	1388	17,705	22,720
ЗШ-146	12,755	16,480	1690	1708	23,150	29,950
ЗШ-178 ЗШК-178	23,790	30,685	2550	2575	42,970	55,495
ЗШ-203	31,195	40,390	2760	2792	54,405	70,535
ЗУ-86	2,640	3,355	635,7	641,6	5,343	6,795
ЗУ-108 ЗУК-108	5,517	7,042	838,8	846,7	8,970	11,460
ЗУ-120 ЗУК-120	6,875	8,805	1090	1100	12,810	16,430
ЗУ-146 ЗУК-146	13,440	17,265	1837	1855	25,605	32,960
ЗУ-155 ЗУК-155	14,615	18,835	1865	1885	28,095	36,250
ЗУ-185	22,525	29,135	2498	2525	44,735	57,900

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

Допустимі осеві розтягуючі навантаження та крутні моменти для замкових з'єднань за ГОСТ 27834—95

Бурильний замок	Рекомендований крутний момент згинчування $M_{зг}^*$, кН·м		Максимальне розтягуюче навантаження G_{max}^* , кН		Максимальний крутний момент M_{max}^* , кН·м	
	при коефіцієнті тертя в різьбі k_f'					
	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13
Коефіцієнт запасу $n=1,0^{**}$						
ЗП-86-44	4,152	5,280	1110	1119	8,892	11,310
ЗП-105-54	7,990	10,200	1597	1610	15,137	19,325
ЗП-105-51	8,522	10,880	1795	1810	16,930	21,630
ЗП-108-44	10,210	13,040	2154	2172	20,190	25,770
ЗП-108-41	10,635	13,575	2320	2339	21,680	27,695
ЗП-111-41	11,400	14,560	2320	2339	21,680	27,695
ЗП-121-68	11,615	14,880	2119	2137	23,250	29,815
ЗП-127-68	11,615	14,880	2119	2137	23,250	29,815
ЗП-127-65	14,275	18,295	2370	2390	25,900	33,205
ЗП-127-62	15,090	19,345	2610	2634	28,450	36,465
ЗП-127-94	16,755	21,465	3160	3185	34,235	43,850
ЗП-133-71	16,745	21,485	2595	2615	30,675	39,360
ЗП-133-68	17,600	22,630	2853	2875	33,590	43,085
ЗП-140-62	21,580	27,685	3353	3380	39,220	50,325
ЗП-140-57	22,800	29,235	3692	3720	43,045	55,210
ЗП-140-51	24,190	31,020	4116	4146	47,815	61,310
ЗП-152-83	24,445	31,460	3227	3257	43,165	55,545
ЗП-152-76	26,880	34,580	3827	3860	50,740	65,305
ЗП-159-83	26,625	34,265	3227	3257	43,145	55,545
ЗП-159-76	29,500	37,965	3827	3860	50,740	65,305
ЗП-159-70	31,880	41,005	4374	4413	57,685	74,220
ЗП-159-63	33,915	43,625	4888	4930	64,160	82,570
ЗП-159-57	35,610	45,815	5350	5396	70,045	90,095
ЗП-162-95	26,880	34,660	3320	3355	47,580	61,390
ЗП-162-92	28,420	36,650	3668	3705	52,290	67,475
ЗП-162-89	29,820	38,455	4005	4045	56,880	73,380
ЗП-165-83	34,240	44,145	4633	4678	65,500	84,495
ЗП-165-76	36,540	47,120	5234	5284	73,675	95,010
ЗП-168-76	38,200	49,246	5238	5287	73,645	94,960
ЗП-168-70	40,300	51,945	5787	5840	81,110	104,575
ЗП-178-102	37,533	48,460	4590	4634	71,985	92,980
ЗП-178-95	40,535	52,340	5317	5367	82,865	107,030
ЗП-184-89	47,855	61,775	6013	6068	93,295	120,470
ЗП-184-83	50,490	65,180	6656	6716	102,910	132,925
ЗП-190-76	59,450	76,715	7152	7216	113,650	146,760

Бурильний замок	Рекомендований крутний момент згинчування $M_{г}^*$, кН·м		Максимальне розтягуюче навантаження G_{max}^* , кН		Максимальний крутний момент M_{max}^* , кН·м	
	при коефіцієнті тертя в різьбі k_r'					
	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13
Коефіцієнт запасу $n=1,4$						
ЗП-86-44	3,080	3,916	765,7	772,7	6,350	8,079
ЗП-95-32	5,503	6,997	1110	1120	9,753	12,410
ЗП-105-54	5,938	7,580	1090	1100	10,810	13,815
ЗП-105-51	6,327	8,077	1230	1242	12,095	15,450
ЗП-108-44	7,534	9,614	1487	1500	14,420	18,415
ЗП-108-41	7,848	10,005	1606	1619	15,500	19,775
ЗП-111-41	8,374	10,693	1606	1619	15,500	19,775
ЗП-121-68	8,633	11,045	1454	1467	16,610	21,290
ЗП-127-65	10,495	13,440	1633	1648	18,500	23,720
ЗП-127-62	11,085	14,205	1805	1820	20,305	26,045
ЗП-127-54	12,300	15,755	2197	2215	24,445	31,325
ЗП-133-71	12,440	15,950	1764	1779	21,915	28,115
ЗП-133-68	13,106	16,795	1948	1964	23,985	30,775
ЗП-140-62	15,890	20,375	2306	2325	28,020	35,935
ЗП-140-57	16,775	21,505	2543	2568	30,745	39,435
ЗП-140-51	17,795	22,810	2850	2872	34,140	43,790
ЗП-152-83	18,180	23,390	2180	2202	30,825	39,680
ЗП-152-76	19,975	25,700	2610	2634	36,240	46,645
ЗП-159-83	19,650	25,290	2180	2202	30,825	39,680
ЗП-159-76	21,760	28,000	2610	2634	36,240	46,645
ЗП-159-70	23,495	30,215	3000	3028	41,200	53,015
ЗП-159-63	24,995	32,140	3368	3397	45,830	58,980
ЗП-159-57	26,240	33,745	3698	3730	50,030	64,355
ЗП-162-95	19,965	25,730	2250	2274	33,990	43,850
ЗП-162-92	21,090	27,195	2498	2524	37,355	43,195
ЗП-162-89	22,120	28,530	2739	2766	40,613	52,415
ЗП-165-83	25,310	32,620	3185	3218	46,795	60,350
ЗП-165-76	26,980	34,775	3615	3650	52,630	67,865
ЗП-168-76	28,105	36,240	3619	3654	52,600	67,835
ЗП-168-70	29,645	38,200	4011	4050	57,940	74,700
ЗП-178-102	27,910	36,020	3132	3164	51,425	66,415
ЗП-178-95	30,117	38,880	3651	3687	59,195	76,450
ЗП-184-89	35,285	45,550	4149	4188	66,640	86,055
ЗП-184-83	37,220	48,030	4608	4651	73,515	94,920
ЗП-190-76	44,145	56,980	4884	4930	81,170	104,820

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 k_f'					
	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13
Коефіцієнт запасу $n=1,5$						
ЗП-86-44	2,907	3,696	701,1	713,7	5,928	7,540
ЗП-95-32	5,200	6,610	1027	1030	9,104	11,575
ЗП-105-54	5,607	7,155	1002	1012	10,095	12,890
ЗП-105-51	5,974	7,624	1134	1145	11,280	14,420
ЗП-108-74	7,100	9,060	1373	1385	13,460	17,170
ЗП-108-41	7,387	9,425	1484	1497	14,460	18,460
ЗП-111-41	7,880	10,055	1484	1497	14,460	18,460
ЗП-121-68	8,142	10,430	1340	1352	15,500	19,875
ЗП-127-65	9,880	12,655	1508	1520	17,265	22,140
ЗП-127-62	10,440	13,370	1668	1683	18,965	24,310
ЗП-127-54	11,575	14,815	2034	2050	22,820	29,235
ЗП-133-71	11,745	15,060	1620	1635	20,455	26,240
ЗП-133-68	12,360	15,865	1793	1808	22,385	28,725
ЗП-140-62	14,960	19,190	2127	2144	26,145	33,550
ЗП-140-57	15,795	20,250	2353	2372	28,695	36,810
ЗП-140-51	16,755	21,485	2636	2656	31,880	40,870
ЗП-152-83	17,170	22,070	2000	2020	28,768	37,035
ЗП-152-76	18,855	24,250	2400	2423	33,825	43,535
ЗП-159-83	18,520	23,840	2000	2020	28,765	37,035
ЗП-159-76	20,500	26,390	2400	2423	33,825	43,535
ЗП-159-70	22,140	28,480	2765	2790	38,455	49,480
ЗП-159-63	23,545	30,275	3108	3135	42,770	55,035
ЗП-159-57	24,720	31,785	3417	3446	46,695	60,065
ЗП-162-95	18,835	24,290	2066	2089	31,725	40,930
ЗП-162-92	19,915	25,675	2298	2322	34,865	44,980
ЗП-162-89	20,895	26,920	2520	2548	37,915	48,915
ЗП-165-83	23,840	30,745	2938	2970	43,675	56,330
ЗП-165-76	25,435	32,765	3338	3372	49,120	63,345
ЗП-168-76	26,465	34,120	3343	3377	49,090	63,315
ЗП-168-70	27,910	35,965	3709	3745	54,075	69,720
ЗП-178-102	26,360	34,010	2882	2912	47,990	62,000
ЗП-178-95	28,450	36,690	3367	3400	55,250	71,350
ЗП-184-89	33,255	42,910	3830	3867	62,195	80,315
ЗП-184-83	35,070	45,245	4260	4299	68,620	88,585
ЗП-190-76	41,690	53,800	4495	4538	75,755	97,805

* Величини $M_{зг}$, G_{max} , M_{max} можуть використовуватися для бурильних замків за стандартом АНІ з відповідними значеннями зовнішнього, внутрішнього діаметрів і типу різьби.

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

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

Бурильний замок	Рекомендований крутний момент згинчування $M_{дл}$, 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.