
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
*(проект,
первая
редакция)*

Нефтяная и газовая промышленность
СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

**Гайки из углеродистой и легированной стали для
болтов для эксплуатации в условиях высокого
давления и/или высоких температур.
Технические условия**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Газпром 335» (ООО «Газпром 335»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _ _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в [ГОСТ Р 1.16-2011](#) (разделы 5 и 6).

Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее, чем за четыре месяца до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: inf@gazprom335.ru и Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074, г. Москва, Китайгородский проезд, дом 7, строение 1, 5 подъезд.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты" и также будет размещена на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Общие требования	3
5 Материал	3
6 Изготовление	6
7 Механические свойства	8
8 Размеры	11
9 Методы испытаний	12
10 Сертификат	13
11 Маркировка	13
Приложение А	15
Библиография	19

Введение

Настоящий предварительный стандарт разработан в составе комплекса национальных стандартов в области технологий и оборудования для подводной добычи углеводородов, устанавливающих требования к проектированию и строительству систем подводной добычи. Формирование комплекса стандартов систем подводной добычи углеводородов, в соответствии с основами национальной стандартизации и принципами гармонизации документов национальной системы стандартизации с международной, осуществляется на основе применения международных стандартов, отражающих передовой зарубежный опыт, лучшие мировые практики и современные методики проектирования.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нефтяная и газовая промышленность

СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

Гайки из углеродистой и легированной стали для болтов для эксплуатации в условиях высокого давления и/или высоких температур. Технические условия

Petroleum and natural gas industries. Carbon and Alloy Steel Nuts for High Pressure and/or High Temperature Service.
Standard Specification

Срок действия — с _____
до _____

1 Область применения

1.1 Настоящие технические условия распространяются на гайки из углеродистой, легированной и мартенситной нержавеющей стали с номинальной метрической резьбой от М6 до М100, гайки из аустенитной нержавеющей стали с номинальной резьбой М6 и выше. Данные гайки предназначены для эксплуатации под высоким давлением и/или при высоких температурах. Не допускается замена марок без согласования с заказчиком.

1.2 Технические условия содержат дополнительные требования, которые могут при необходимости предъявляться заказчиком. Дополнительные требования должны применяться только при наличии указания в запросе, контракте или заказе.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 28473-90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические.
Общие требования к методам анализа

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ПНСТ
(проект, первая редакция)

ГОСТ ISO 4033-2014 Гайки шестигранные высокие (тип 2). Классы точности А и В

ГОСТ Р 54153-2010 Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа

ГОСТ Р ИСО 10485-2010 Испытание гаек пробной нагрузкой на конической шайбе

ГОСТ Р ИСО 643-2015 Сталь. Металлографическое определение наблюдаемого размера зерна

ГОСТ Р XXXXX-XXXX Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Термины и определения

ГОСТ ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ПНСТ XXX-XXXX Нефтяная и газовая промышленность. Системы подводной добычи. Крепежные изделия из легированных и нержавеющей сталей для эксплуатации при низких температурах. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р XXXX-XXXX, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 отжиг для снятия остаточных напряжений (stress relieving): Отжиг без существенного изменения фазового состояния структуры для осуществления заданной степени релаксации напряжений.

3.2 отжиг на твердый раствор (solution annealing): Термообработка,

предусматривающая нагрев до заданной температуры, выдержку при этой температуре, длительность которой должна быть достаточной для перехода одного или несколько компонентов в твердый раствор, и последующее охлаждение, скорость которого должна быть достаточной для того, чтобы эти компоненты остались в твердом растворе.

3.3 деформационное упрочнение (strain hardening): Увеличение прочностных свойств материала в процессе пластических деформаций при температурах ниже температуры рекристаллизации.

4 Общие требования

Заказ по настоящим техническим условиям должен включать в себя следующую информацию:

- обозначение настоящих технических условий;
- количество;
- марка стали;
- размер, нормативный документ на размеры;
- дополнительные требования согласно приложению А.

5 Материал

Химический состав сталей для изготовления гаек должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1 в соответствии с [1].

ПНСТ
(проект, первая редакция)

Т а б л и ц а 1 - Требования к химическому составу (масс. %, максимум, если не указаны минимум или диапазон значений)*

Марка	Обозначение UNS	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	N	Cu	Другие
1		0,15 мин.	1,00	0,040	0,050	0,40								
2, 2HM,2H		0,40 мин.	1,00	0,040	0,050	0,40								
3	S50100	0,10 мин.	1,00	0,040	0,030	1,00	4,0 -6,0		0,40 - 0,65					
6	S41000	0,08 - 0,15	1,00	0,040	0,030	1,00	11,5 - 13,5							
6F	S41600	0,15	1,25	0,060	0,15 мин.	1,00	12,0 - 14,0							
6F	S41623	0,15	1,25	0,060	0,060	1,00	12,0 - 14,0							Se: 0,15 мин.
7, 7M		0,38 - 0,48	0,75 - 1,0	0,035	0,04	0,15-0,35	0,80 - 1,10		0,15 - 0,25					
8, 8A	S30400	0,08	2,00	0,045	0,030	1,00	18,0 - 20,0	8,0 - 11,0						
8C, 8CA	S34700	0,08	2,00	0,045	0,030	1,00	17,0 - 19,0	9,0 - 12,0			10xC – 1,10			
8CLN, 8CLNA	S34751	0,005 - 0,020	2,00	0,045	0,030	1,00	17,0 - 19,0	9,0 - 13,0			0,20 - 0,50, 15xC, мин.	0,06 - 0,10		
8M, 8MA	S31600	0,08	2,00	0,045	0,030	1,00	16,0 - 18,0	10,0 - 14,0	2,00 - 3,00					
8T, 8TA	S32100	0,08	2,00	0,045	0,030	1,00	17,0 - 19,0	9,0 - 12,0		5x(C+N) - 0,70		0,10		
8F, 8FA	S30300	0,15	2,00	0,20	0,15 мин.	1,00	17,0 - 19,0	8,0 - 10,0						
8F, 8FA	S30323	0,15	2,00	0,20	0,06	1,00	17,0 - 19,0	8,0 - 10,0						Se: 0,15 мин.
8P, 8PA	S30500	0,12	2,00	0,045	0,030	1,00	17,0 - 19,0	11,0 - 13,0						
8N, 8NA	S30451	0,08	2,00	0,045	0,030	1,00	18,0 - 20,0	8,0 - 11,0				0,10 - 0,16		
8LN,8LNA	S30453	0,030	2,00	0,045	0,030	1,00	18,0 - 20,0	8,0 - 11,0				0,10 - 0,16		
8MN, 8MNA	S31651	0,08	2,00	0,045	0,030	1,00	16,0 - 18,0	10,0 - 13,0	2,00 - 3,00			0,10-0,16		
8MLN, 8MLNA	S31653	0,030	2,00	0,045	0,030	1,00	16,0 - 18,0	10,0 - 13,0	2,00 - 3,00			0,10-0,16		

Окончание таблицы 1

Марка	Обозначение UNS	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	N	Cu	Другие
8R, 8RA	S20910	0,06	4,0 - 6,0	0,045	0,030	1,00	20,5 - 23,5	11,5 - 13,5	1,50 - 3,00		0,10 - 0,30	0,20 - 0,40		V: 0,10 - 0,30
8S, 8SA	S21800	0,10	7,0 - 9,0	0,060	0,030	3,5 - 4,5	16,0 - 18,0	8,0 - 9,0				0,08 - 0,18		
8MLCuN, 8MLCuNA	S31254	0,020	1,00	0,030	0,010	0,80	19,5 - 20,5	17,5 - 18,5	6,0 - 6,5			0,18 - 0,22	0,50 - 1,00	
B8ML4CuN	S31730	0,030	2,00	0,040	0,010	1,00	17,0 - 19,0	15,0 - 16,5	3,0 - 4,0			0,045	4,0 - 5,0	
9C, 9CA	N08367	0,030	2,00	0,040	0,030	1,00	20,0 - 22,0	23,5 - 25,5	6,0-7,0			0,18 - 0,25	0,75	
16		0,36 - 0,47	0,45 - 0,70	0,035	0,040	0,15 - 0,35	0,80 - 1,15		0,50 - 0,65					V: 0,25 - 0,35 Al: 0,15**

* Намеренное добавление Bi, Se, Te и Pb недопустимо, кроме марок 6F, 8F и 8FA, для которых Se указан.

** Суммарное содержание алюминия, растворимого и нерастворимого.

6 Изготовление

6.1 Нержавеющие стали для всех типов гаек марок 6 и 8 должны быть выплавлены одним из следующих методов:

- выплавка в электрической печи (с возможным вакуумированием и внепечным рафинированием);
- выплавка в вакуумной индукционной печи, или
- одним из указанных выше способов с последующим электрошлаковым или дуговым переплавом.

6.2 Гайки марок 1 и 2 должны быть изготовлены методом горячей или холодной штамповки, или получены механической обработкой из горячекованных, горячекатаных или холоднотянутых прутков.

6.3 Прутки для изготовления гаек должны быть горячедеформированными и могут в дальнейшем обрабатываться бесцентровым шлифованием или холодным волочением.

6.4 Аустенитная нержавеющая сталь может подвергаться отжигу на твердый раствор. Аустенитные стали могут быть подвергнуты отжигу на твердый раствор и деформационному упрочнению, если это указано в заказе на поставку (дополнительное требование А1).

6.5 Все гайки марок 1 и 2 должны быть подвергнуты отжигу для снятия напряжений при температуре не менее 540 °С после штамповки или механической обработки из прутка за исключением следующих случаев:

- гайки изготовлены горячей ковкой;
- гайки получены механической обработкой из горячедеформированного прутка;
- гайки получены механической обработкой из горячедеформированного и подвергнутого холодной деформации (с коэффициентом деформации не более 10 %) прутка;
- гайки получены механической обработкой из холоднотянутого и отожженного (при температуре более 540 °С) прутка.

6.6 Гайки марок 2Н, 2НМ, 3, 6, 6F, 7, 7М и 16 должны изготавливаться методом горячей или холоднойковки, или должны быть механически обработаны из горячедеформированных или холоднотянутых прутков и подвергнуты термообработке (закалка с отпуском) для получения требуемых механических свойств. Марки 2Н, 2НМ, 3, 7 и 7М должны быть подвергнуты закалке в жидкости. Марки 6 и 6F должны быть подвергнуты закалке в жидкости или среде инертного газа. Марка 16 должна

быть нагрета до температуры в диапазоне от 925 до 955 °С и подвергнута закалке в масле. Минимальная температура отпуска должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Требования к минимальной температуре отпуска

Марка	Минимальная температура отпуска, °С
2Н	455
2НМ	620
3	565
6 и 6F	595
7	595
7М	620
16	650

6.7 Гайки, полученные механической обработкой из термообработанного прутка в соответствии с настоящими техническими условиями, не требуют повторной термообработки.

6.8 Для гаек марок 2НМ и 7М отжиг для снятия напряжений должен проводиться после завершения всех операций по деформации и механической обработки при температуре не менее минимальной температуры отпуска.

6.9 Гайки марок 6 и 6F должны быть подвергнуты отпуску в течение не менее 1 ч при указанной температуре.

6.10 Гайки марок 8, 8С, 8 CLN, 8М, 8Т, 8F, 8Р, 8N, 8MN, 8R, 8S, 8LN, 8MLN, 8MLCuN, 8ML4CuN и 9С должны изготавливаться методом горячей или холодной деформации, или должны быть механически обработаны из горячекованных, горячекатаных или холоднотянутых прутков.

6.11 Гайки марок 8А, 8СА, 8CLNA 8МА, 8ТА, 8FA, 8РА, 8NA, 8MNA, 8RA, 8SA, 8LNA, 8MLNA, 8MLCuNA, 8ML4CuNA и 9СА должны изготавливаться методом горячей или холодной деформации, или должны быть механически обработаны из горячекованных, горячекатаных или холоднотянутых прутков и впоследствии подвергнуты отжигу на твердый раствор.

6.12 По требованию Заказчика гайки могут поставляться после полировки, снятия окалины. Это требование должно быть указано в заказе на поставку (дополнительное требование А.9).

7 Механические свойства

7.1 Объем испытаний

7.1.1 Гайки должны проходить испытания партиями, за исключением случаев, указанных в п.7.1.2. Партия должна комплектоваться из гаек одной плавки, одной марки с одним номинальным диаметром. Количество образцов для механических испытаний в зависимости от размера партии должно соответствовать таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Количество образцов для механических испытаний в зависимости от размера партии

Размер партии, шт.	Образцы, шт.
до 800	1
801 - 8000	2
8001 - 22000	3
свыше 22000	5

7.1.2 Гайки марок 2НМ и 7М должны пройти измерение твердости на каждой гайке.

7.2 Измерение твердости

7.2.1 Все гайки должны соответствовать требованиям к твердости, указанных в таблице 4.

7.2.2 Для гаек марок 1, 2, 2Н, 3, 7, 16, поставляемых без покрытия, дополнительно должно быть проведено измерение твердости на образцах гаек после дополнительной термической обработки. Термообработку проводят после окончания всех операций производства гаек. Образцы гаек нагревают до температур, указанных в таблице 5, выдерживают в течение 24 ч, а затем подвергают медленному охлаждению. Измерение твердости проводят при комнатной температуре. Результаты измерения твердости должны соответствовать требованиям таблицы 4.

7.3 Испытание пробной нагрузкой

7.3.1 Гайки установленных марок при температуре окружающей среды должны соответствовать требованиям по пробной нагрузке, указанных в таблице 6.

7.3.2 Испытание пробной нагрузкой гаек, не указанных в таблице 6, должны проводится только в случае наличия такого требования в заказе (дополнительное требование А.7). Значения пробной нагрузки в этом случае должны быть согласованы между производителем и заказчиком. В противном случае, гайки должны быть подвергнуты измерению твердости поперечного сечения.

7.3.3 Для гаек, которые должны выдерживать пробную нагрузку более 705 кН,

если в заказе не указано иное (дополнительное требование А.4), испытание пробной нагрузкой может быть заменено на измерение твердости поперечного сечения.

Т а б л и ц а 4 — Требования к значению твердости

Марка	Готовые гайки			Образец в виде гайки после обработки в соответствии с 7.2.2	
	Твердость по Бринеллю	Твердость по Роквеллу		Твердость по Бринеллю, мин.	Твердость по Роквеллу, шкала В, мин.
		Шкала С	Шкала В		
1	121 мин.	-	70 мин.	121	70
2	159 - 352	-	84 мин.	159	84
2Н до 1½" или М36, включ.	248 - 327	24 - 35		179	89
2Н свыше 1½" или М36	212 - 327	35 макс.	95 мин.	147	79
2НМ и 7М	159 - 235	-	84 - 99	159	84
3, 7 и 16	248 - 327	24 - 35	-	201	94
6 и 6F	228 - 271	20 - 28	-	-	-
8, 8С, 8CLN, 8М, 8Т, 8F, 8Р, 8N, 8MN, 8LN, 8MLN, 8MLCuN, 8ML4CuN, 9С	126 - 300	32 макс.	60 мин.	-	-
8А, 8СА, 8CLNA, 8МА, 8ТА, 8ФА, 8РА, 8НА, 8MNA, 8LNA, 8MLNA, 8MLCuNA, 8ML4CuNA, 9СА	126 - 192	-	60 - 90	-	-
8R, 8RA, 8S и 8SA	183 - 271	25 макс.	88 мин.	-	-

Т а б л и ц а 5 — Температура дополнительной термообработки

Марка	Температура, °С
1	455
2, 2Н, 2НМ	540
3, 7, 7М 16	590
16	650

ПНСТ
(проект, первая редакция)

Таблица 6 – Пробная нагрузка

Номинальн ый размер, мм	Шаг резьб ы, мм	Номинальн ая площадь расчетного сечения оправки, мм ²	Пробная нагрузка для марок гаек, кН ¹⁾							
			марка 1		марки 2, 2НМ, 6, 6F, 7М		марки 2Н, 3, 7,16		все марки 8, марки 9С и 9СА	
			Шестигранн ая высокая ²⁾	Шестигран ная ³⁾	Шестигран ная высокая ⁴⁾	Шестигран ная ⁵⁾	Шестигранн ая высокая ⁶⁾	Шестигра нная ⁷⁾	Шестигран ная высокая ⁸⁾	Шестигра нная ⁹⁾
M6	1,0	20,1	18,0	16,6	20,8	18,7	29,2	20,8	11,1	10,4
M8	1,25	36,6	32,8	30,2	37,9	34,0	44,1	37,9	20,1	18,8
M10	1,50	58,0	51,9	47,9	60,0	53,9	69,9	60,0	31,9	29,9
M12	1,75	84,3	75,5	69,5	87,3	78,4	101,6	87,3	46,4	43,4
M14	2,0	115,0	102,9	94,9	119,0	107,0	138,6	119,0	63,3	59,2
M16	2,0	157,0	140,5	129,5	162,5	146,0	189,2	162,5	86,4	80,9
M20	2,5	245,0	219,3	202,1	253,6	227,8	295,2	253,6	134,8	126,2
M22	2,5	303,0	271,2	249,9	313,6	281,8	365,1	313,6	166,7	156,0
M24	3,0	353,0	315,9	291,2	365,4	328,3	425,4	365,4	194,2	181,8
M27	3,0	459,0	411,0	378,7	475,1	426,9	553,4	475,1	252,5	236,4
M30	3,5	561,0	502,1	462,8	580,6	521,7	676,0	580,6	308,6	288,9
M36	4,0	817,0	731,2	674,0	845,6	759,8	984,5	845,6	449,4	420,8

¹⁾ Пробная нагрузка для стопорных гаек должна быть равна 46 % от нагрузки, указанной в таблице.

²⁾ При условном пределе текучести равном 895 МПа.

³⁾ При условном пределе текучести равном 825 МПа.

⁴⁾ При условном пределе текучести равном 1 035 МПа.

⁵⁾ При условном пределе текучести равном 930 МПа.

⁶⁾ При условном пределе текучести равном 1 205 МПа.

⁷⁾ При условном пределе текучести равном 1 035 МПа.

⁸⁾ При условном пределе текучести равном 550 МПа.

⁹⁾ При условном пределе текучести равном 515 МПа.

7.4 Испытание пробной нагрузкой на конической шайбе

7.4.1 Испытание пробной нагрузкой на конической шайбе должно проводиться только в том случае, когда видимые поверхностные несплошности являются предметом спора между производителем и заказчиком. Данное испытание может быть проведено на гайках всех марок за исключением марки 8. Испытание может проводиться на гайках с размерами в диапазоне от М6 до М36 включительно.

7.4.2 Партия гаек рассматриваются как годная, если образец гайки выдерживает пробную нагрузку на конической шайбе, указанную в таблице 7.

Таблица 7 – Пробная нагрузка на конической шайбе

Диаметр резьбы	Шаг резьбы, мм	Номинальная площадь расчетного сечения оправки, мм ²	Значения пробной нагрузки на конической шайбе, кН					
			1		2, 2НМ, 6, 6F и 7М		2Н, 3, 7, 16	
			Шестигранная ¹	Шестигранная высокая ²	Шестигранная ³	Шестигранная высокая ⁴	Шестигранная ⁵	Шестигранная высокая ⁶
М6	1	20,1	15,4	16,7	17,4	19,3	19,3	22,5
М8	1,25	36,6	27,3	29,6	30,8	35,3	35,3	39,9
М10	1,5	58	42,1	45,7	47,5	52,8	52,8	61,5
М12	1,75	84,3	59,5	64,5	67	74,5	74,5	87
М14	2	115	79	86	89,5	99,5	99,5	115,5
М16	2	157	104,5	113,5	117,5	131	131	152,5
М20	2,5	245	153	167	173	193	193	224
М22	2,5	303	184	200	208	231	231	269
М24	3	353	207	224	233	260	260	302
М27	3	459	256	278	289	322	322	374
М30	3,5	561	296	322	334	372	372	432
М36	4	817	382	416	432	480	480	558

1) При условном пределе текучести равном 825 МПа.
 2) При условном пределе текучести равном 895 МПа.
 3) При условном пределе текучести равном 930 МПа.
 4) При условном пределе текучести равном 1035 МПа.
 5) При условном пределе текучести равном 1035 МПа.
 6) При условном пределе текучести равном 1205 МПа.

8 Размеры Гайки должны быть шестигранными по форме и соответствовать размерам для серий шестигранных и высоких шестигранных гаек согласно требованиям [2] и ГОСТ ISO 4033.

8.2 Если не указано иное, резьбы должны соответствовать и быть измерены в соответствии с [3] как указано в 8.2.1 и 8.2.2.

ПНСТ
(проект, первая редакция)

8.2.1 Гайки с номинальным размером до М24 включительно должны иметь допуск на посадку 6Н для резьбы с крупным шагом.

8.2.2 Гайки с номинальным размером свыше М24 должны иметь допуск на посадку 6Н для резьбы с крупным шагом.

9 Методы испытаний

9.1 Определение химического состава

9.1.1 Химический анализ стали выполняют методами, установленными в ГОСТ Р 54153, ГОСТ 28473, или другими методами, обеспечивающими требуемую точность измерений и аттестованными в установленном порядке.

9.2 Измерение твердости

9.2.1 Измерение твердости по Бринеллю должно проводиться по ГОСТ 9012 или эквивалентному стандарту.

9.2.2 Измерение твердости по Роквеллу должно проводиться по ГОСТ 9013 или эквивалентному стандарту.

9.2.3 Измерение твердости поперечного сечения гайки должно проводиться по методу Роквелла. Измерения проводят на поперечном сечении образца гайки, разрезанной примерно на середине высоты. Должно быть произведено два набора по три замера твердости на расстоянии 180° друг от друга в соответствии с позициями, указанными на рисунке 1:

- Позиция 1 – как можно ближе к внутреннему диаметру, но не ближе 2,5 диаметров индентора,
- Позиция 2 – середина между внутренним диаметром и углом гайки,
- Позиция 3 – как можно ближе к углу гайки, но не ближе 2,5 диаметров индентора.

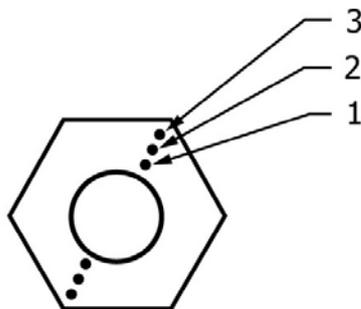


Рисунок 1 – Схема замера твердости поперечного сечения гайки

9.2.4 Допускается использование электромагнитного (вихретокового) метода измерения твердости гаек марок 2НМ и 7М в качестве альтернативы определению

твердости по отпечатку. В этом случае каждая контролируемая партия должна быть исследована электромагнитным методом в 100 % объеме по согласованной с заказчиком методике. После измерений твердости электромагнитным методом, пробы в количестве как минимум 100 штук из каждой партии, отобранные случайным образом, должны быть подвергнуты измерению твердости методом вдавливания. Для осуществления приемки партии все пробы должны соответствовать требованиям к твердости, указанным в таблице 4. Если любая из проб выходит за пределы указанных максимального или минимального значений твердости, партия должна быть отбракована и либо подвергнута повторной термической обработке и повторному отбору проб, либо испытана в 100 % объеме для определения твердости методами вдавливания.

9.3 Испытание пробной нагрузкой

9.3.1 Испытания пробной нагрузкой должны проводиться с использованием резьбовой оправки или болта для испытания в соответствии ГОСТ ISO 898-2.

9.3.2 Испытания пробной нагрузкой на конической шайбе должны проводиться в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10485.

10 Сертификат

Сертификат на гайки должен содержать размеры, способ изготовления, режим термообработки, результаты анализа химического состава, механических испытаний, исследования микроструктуры (при необходимости), информацию по покрытию (в случае нанесения покрытия).

11 Маркировка

11.1 Гайки должны быть разборчиво промаркированы по одной поверхности маркировкой, содержащей марку, тип и применимую технологию производства, указанные в таблице 8. Нанесение маркировки на грани под ключ или на опорные поверхности недопустимо, если это не определено соглашением между производителем и заказчиком.

11.2 Требования к дополнительным маркировочным знакам при дополнительных требованиях указаны в приложении А.

Т а б л и ц а 8 — Маркировка гаек

ПНСТ
(проект, первая редакция)

Марка и тип	Гайки, полученные горячей ковкой или холодной штамповкой	Гайки, полученные механической обработкой из прутка	Гайки, изготовленные в соответствии с 6.11
1	1	1B	
2	2	2B	
2H*	2H	2HB	
2HM*	2HM	2HMB	
3	3	3B	
6	6	6B	
6F	6F	6FB	
7	7	7B	
7L**	7L	7LB	
7M*	7M	7MB	
7ML**	7ML	7MLB	
8	8	8B	8A
8C	8C	8CB	8CA
8CLN	8CLN	8CLNB	8CLNA
8M	8M	8MB	8MA
8T	8T	8TB	8TA
8F	8F	8FB	8FA
8P	8P	8PB	8PA
8N	8N	8NB	8NA
8MN	8MN	8MNB	8MNA
8R	8R	8RB	8RA
8S	8S	8SB	8SA
8LN	8LN	8LNB	8LNA
8MLN	8MLN	8MLNB	8MLNA
8MLCuN	8MLCuN	8MLCuNB	8MLCuNA
8ML4CuN	8ML4CuN	8ML4CuNB	8ML4CuNA
9C	9C	9CB	9CA
16	16	16B	

* Буквы Н и М указывают на термообработанные гайки (см. раздел 6).

** См. дополнительное требование А3.

Приложение А
(рекомендованное)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Одно или несколько из следующих дополнительных требований должны применяться только при указании их заказчиком в запросе, контракте или заказе. Подробная информация по данным дополнительным требованиям должна быть согласована в письменном виде между производителем и заказчиком. Дополнительные требования не должны никоим образом отменять каких-либо требований самих технических условий.

А.1 Гайки из аустенитной стали после деформационного упрочнения

При указании в заказе дополнительного требования А1, гайки марок 8, 8С, 8Т, 8М, 8F, 8Р, 8N и 8MN должны быть получены механической обработкой из холоднотянутого прутка или холодной штамповкой. Для данных гаек не должна проводиться последующая термообработка. Гайки, изготовленные в соответствии с данным требованием, должны быть подвергнуты испытанию на пробную нагрузку в соответствии с 7.3, и должны выдерживать пробную нагрузку, указанную в таблице А1. Испытание гаек, требующих пробную нагрузку свыше 705 кН, требуется только в случае указания дополнительного требования А4. Предельные значения твердости таблицы 4 не применяются для гаек после деформационного упрочнения. Гайки, изготовленные в соответствии с данным требованием, должны быть промаркированы с подчеркиванием символа обозначения марки.

А.2 Повторные испытания, проводимые представителем заказчика

Представитель заказчика может отобрать 2 гайки из 90 кг для размеров М16 и меньше, 1 гайку из 90 кг для размеров от М16 до М36, и 1 гайку на каждые 180 кг для размеров свыше М36, которые должны быть подвергнуты испытаниям, указанным в разделе 7.

А.3 Требования к эксплуатации в условиях низких температур для гаек марок 7 или 7М

Когда для гаек марок 7 указано требование в отношении эксплуатации в условиях низких температур, должно быть проведено испытание на ударный изгиб для марки L7 в соответствии с ПНСТ XXX-XX. Когда требование в отношении эксплуатации в условиях низких температур указано для гаек марки 7М, должно быть проведено испытание на ударный изгиб для марки L7М в соответствии с ПНСТ XXX-XX.

Таблица А.1 – Испытание на пробную нагрузку гаек из аустенитной стали после деформационного упрочнения с использованием резьбовой оправки

Номиналь ный размер, мм	Шаг резьбы, мм	Номиналь ная площадь расчетног о сечения оправки, мм ²	Пробная нагрузка, кН ¹⁾			
			Марка 8М		Все другие типы марки 8	
			Шестигранная высокая ²⁾	Шестигра нная ³⁾	Шестигра нная высокая ⁴⁾	Шестигранная ⁵⁾
М6	1,0	20,1	15,3	13,9	17,3	15,3
М8	1,25	36,6	27,8	25,3	31,3	27,8
М10	1,50	58,0	44,1	40,0	49,9	44,1
М12	1,75	84,3	64,1	58,2	72,5	64,1
М14	2,0	115,0	87,4	79,4	98,9	87,4
М16	2,0	157,0	119,3	108,3	135,0	119,3
М20	2,5	245,0	186,2	169,0	210,9	186,2
М22	2,5	303,0	209,0	187,9	240,9	209,0
М24	3,0	353,0	243,5	218,9	280,6	243,5
М27	3,0	459,0	300,6	268,5	332,7	300,6
М30	3,5	561,0	367,5	328,2	406,7	367,5
М36	4,0	817,0	506,5	449,4	563,7	506,5

¹⁾ Максимально допустимая нагрузка для стопорных гаек должна быть равна 46 % от значения нагрузки, указанного в таблице.

²⁾ При условном пределе текучести равном 760 МПа для до гаек М20 мм; 690 МПа для гаек от М22 до М24 мм; 655 МПа для гаек от М27 до М30; и 620 МПа для гаек М36.

³⁾ При условном пределе текучести равном 690 МПа для гаек до М20; 620 МПа для гаек от М22 до М24 мм; 585 МПа для гаек от М27 до М30; и 550 МПа для гаек М36.

⁴⁾ При условном пределе текучести равном 860 МПа для гаек до М20 мм; 795 МПа для гаек от М22 до М24 мм; 725 МПа для гаек от М27 до М30 мм; и 690 МПа для гаек М36.

А.4 Испытания на пробную нагрузку крупных гаек

Испытание на пробную нагрузку должно проводиться для гаек, требующих пробной нагрузки свыше 705 кН, если указано это дополнительное требование. Испытание должно проводиться в соответствии с 8.2 до значений нагрузок, указанных в качестве требований в таблице А2. Максимальная нагрузка будет

ограничиваться исключительно возможностями оборудования.

Таблица А.2 – Пробная нагрузка для больших высоких шестигранных гаек¹⁾

Номинальный размер, мм	Шаг резьбы, мм	Номинальная площадь расчетного сечения оправки, мм ²	Пробная нагрузка, кН ²⁾		
			Марка 1	Марки 2, 2НМ, 6, 6F, 7М	Марки 2Н, 3, 7, 16
			Шестигранная высокая	Шестигранная высокая	Шестигранная высокая
M42	4,5	1120	1002,4	1159,2	1349,6
M48	5	1470	1315,7	1521,4	1771,4
M56	5,5	2030	1816,9	2101,0	2446,2
M64	6	2680	2398,6	2773,8	3229,4
M72	6	3460	3096,7	3581,1	4169,3

¹⁾ для размеров в диапазоне свыше M36 включает в себя размеры только для высоких шестигранных гаек в соответствии с [2].

²⁾ Значения пробной для гаек больших размеров или с резьбами иных серий могут быть рассчитаны посредством умножения номинальной площади расчетного сечения оправки на условный предел текучести, указанный в примечаниях к таблице 6. Пробная нагрузка для стопорных гаек должна быть равна 46 % от значения нагрузки, указанного в таблице.

А.5 Контроль изделия по номеру плавки

Когда требуется контроль гаек по результатам фактического анализа плавки, и когда указано настоящее дополнительное требование, производитель должен идентифицировать готовые гайки в каждой партии указанием фактического номера плавки. При указании настоящего дополнительного требования, производитель должен предоставить сертификат, включающий в себя результаты анализа химического состава плавки.

А.6 Требования к размеру зерна для марок аустенитной стали, кроме Н-марок, используемых при температуре свыше 540 °С

Для гаек из аустенитных марок стали, кроме марок с индексом Н, используемых при температуре свыше 540 °С, должно быть проведено исследование микроструктуры в соответствии с ГОСТ Р ИСО 643. Размер зерна должен быть № 7 или крупнее. Размер зерна должен быть указан в сертификате.

А.7 Покрытие гаек

ПНСТ
(проект, первая редакция)

При заказе гаек с покрытием заказчик должен указать настоящее дополнительное требование, а также следующую информацию:

- тип покрытия;
- нормативный документ на нанесение покрытия;
- цвет покрытия.

Гайки с цинковым покрытием должны иметь буквы ZN в маркировке после символа марки. Гайки с покрытием на основе ПТФЭ должны иметь буквы PTFE в маркировке после символа марки.

A.7 Испытание на пробную нагрузку

Испытания на пробную нагрузку гаек, изготовленных с размерами, шагом резьбы и конфигурацией, отличными от указанных в таблице 6, должны быть проведены при указании на настоящее дополнительное требование с использованием нагрузок, согласованных между производителем и заказчиком.

A.8 Измерение твердости гаек марки 2НМ и 7М

При указании настоящего дополнительного требования каждая гайка марки 2НМ и 7М должна быть подвергнута измерению твердости методом вдавливания и должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

A.9 Состояние поверхности гаек

При указании настоящего дополнительного требования гайки должны поставляться после полировки, снятия окалины.

Библиография

- [1] ASTM A194/A194M-17a Стандартные технические условия на гайки из углеродистой стали, легированной стали и нержавеющей стали для болтов для эксплуатации под высоким давлением и/или при высоких температурах (Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts) for High Pressure or High Temperature Service, or Both
- [2] ASME B 18.2.4.6M-2010 Метрические высокие шестигранные гайки (Metric Heavy Hex Nuts)
- [3] ASME B1.13M-2005 Метрическая резьба: М профиль (Metric Screw Threads: M Profile)

ПНСТ
(проект, первая редакция)

УДК 622.276.04:006.354

ОКС 75.020

ОКПД2 30.11.4

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность; системы подводной добычи; гайки; углеродистая сталь; легированная сталь; нержавеющая сталь
