
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
*(проект,
первая
редакция)*

Нефтяная и газовая промышленность
СИСТЕМЫ ПОДВОДНОЙ ДОБЫЧИ

**Трубопроводы и трубы из никель-хром-молибден-
ниобий сплавов и никель-хром-молибден-кремний-
сплавов. 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	3
4	Общие требования и информация для заказа.....	4
5	Материал	5
6	Изготовление	6
7	Механические свойства	7
8	Размеры	7
9	Методы испытаний.....	9
10	Сертификат.....	12
11	Маркировка	12
	Приложение А	13
	Библиография	14

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

Трубопроводы и трубы из никель-хром-молибден-ниобий сплавов и никель-хром-молибден-кремний-сплавов. Технические условия

**Petroleum and natural gas industries. Subsea production systems.
Standard Specification for Nickel-Chromium-Molybdenum-Columbium
Alloys and Nickel-Chromium-Molybdenum-Silicon Alloy
Pipe and Tube**

Срок действия — с _____
до _____

1 Область применения

1.1 Настоящий предварительный стандарт распространяется на холоднодеформированные бесшовные трубы из никель-хром-молибден-ниобиевых сплавов (UNS N06625 и UNS N06852) и никель-хром-молибден-кремниевого сплава (UNS N06219).

1.2 Изделия из сплава UNS N06625 *Тип 1* предназначены для эксплуатации при температурах до 590 °С.

1.3 Изделия из сплава UNS N06625 *Тип 2* предназначены для эксплуатации при температурах выше 590 °С, когда необходима длительная прочность и сопротивление ползучести.

1.4 Дополнительные требования, содержащиеся в настоящем предварительном стандарте, могут предъявляться при необходимости заказчиком, что должно указываться в запросе, контракте или заказе.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ПНСТ
(проект, первая редакция)

ГОСТ 3845-2017 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением

ГОСТ 10006-80 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12347-77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора

ГОСТ 12348-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца

ГОСТ 12352-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля

ГОСТ 12354-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена

ГОСТ 12355-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди

ГОСТ 12359-99 Стали углеродистые, легированные и высоколегированные. Методы определения азота

ГОСТ 12361-2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 17051-82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения тантала

ГОСТ 24018.7-91 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения углерода

ГОСТ 24018.8-91 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения серы

ГОСТ 29095-91 Сплавы и порошки жаропрочные, коррозионно-стойкие, прецизионные на основе никеля. Методы определения железа

ГОСТ 24018.0-90 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 33439-2015Metalлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

ГОСТ ISO 13680-2016 Трубы бесшовные обсадные, насосно-компрессорные и трубные заготовки для муфт из коррозионно-стойких высоколегированных сталей и сплавов для нефтяной и газовой промышленности. Технические условия

ГОСТ Р 51013-97 Сплавы жаропрочные, коррозионностойкие, прецизионные на основе никеля. Методы определения титана

ГОСТ Р 51576-2000 Сплавы и порошки жаропрочные, коррозионностойкие, прецизионные на основе никеля. Методы определения меди

ГОСТ Р ИСО 7530-1-2016 Сплавы никелевые. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени. Часть 1. Общие требования и растворение анализируемого образца

ГОСТ Р ИСО 7530-2-2016 Сплавы никелевые. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени. Часть 2. Определение содержания кобальта

ГОСТ Р ИСО 7530-3-2016 Сплавы никелевые. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени. Часть 3. Определение содержания хрома

ГОСТ Р ИСО 7530-7-2017 Сплавы никелевые. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени. Часть 7. Определение содержания алюминия

ГОСТ Р ИСО 7530-8-2017 Сплавы никелевые. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени. Часть 8. Определение содержания кремния

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 ISO 13680 и ГОСТ 33439, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 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.

3.2 стабилизирующий отжиг (stabilization anneal): Термообработка, при которой происходит практически полное связывание углерода с легирующими элементами-стабилизаторами (титан, ниобий и др.) в карбиды, устраняющее склонность материала к межкристаллитной коррозии.

3.3 сенсбилизация (sensitization): Температурное воздействие на нержавеющую сталь, приводящее к повышению склонности к межкристаллитной коррозии.

4 Общие требования и информация для заказа

4.1 Изделия, поставляемые по настоящим техническим условиям должны соответствовать требованиям [1] если не указано иное.

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

- марка сплава или номер по UNS;
- обозначение настоящих технических условий;
- термообработка (если для сплава UNS N06625 не указывается тип, то поставляется тип 1);
- состояние поставки;
- размеры (наружный диаметр и номинальная или минимальная толщина стенки, или стандартный размер трубы и сортамент);
- длина трубы (мерная или немерная);
- количество (в метрах или количество длин);
- проведение испытаний гидростатическим давлением или вихретокового неразрушающего контроля;
- величина гидростатического давления при испытаниях (если отличается от указанной в настоящих технических условиях);
- необходимость отбора проб для анализа химического состава;
- необходимость присутствия заказчика на испытаниях (указывается на каких) или посещения заказчиком производственной площадки;
- дополнительные требования, связанные с проведением испытаний (указывается каких) на определение размера зерна, склонность к межкристаллитной, питтинговой и щелевой коррозии.

5 Материал

5.1 Химический состав сплавов должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 1 в соответствии с [2].

Т а б л и ц а 1 – Требования к химическому составу сплавов

Легирующий элемент	Содержание элемента в сплаве, масс. %		
	N06852	N06625	N06219
Углерод	0,05 макс.	0,10 макс.	0,05 макс.
Хром	20,0-23,0	20,0 мин. 23,0 макс.	18,0-22,0
Молибден	8,0-10,0	8,0 мин. 10,0 макс.	7,0-9,0
Ниобий и тантал	–	3,15 мин. 4,15 макс.	–
Ниобий	0,51-1,00	–	–
Железо	15,0-20,0	5,0 макс.	2,0-4,0
Марганец	0,50 макс.	0,50 макс.	0,50 макс.
Кремний	0,50 макс.	0,50 макс.	0,70-1,10
Фосфор	0,015 макс.	0,015 макс.	0,020 макс.
Сера	0,015 макс.	0,015 макс.	0,010 макс.
Алюминий	0,40 макс.	0,40 макс.	0,50 макс.
Титан	0,40 макс.	0,40 макс.	0,50 макс.
Медь	–	–	0,50 макс.
Кобальт (если определяется)	–	1,0 макс.	1,0 макс.
Никель	остальное	58,0 мин.	остальное

5.2 Предельные отклонения содержания элементов в готовом изделии от заданных в таблице 1 значений не должны превышать величины, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Допустимые отклонения по химическому составу в готовом изделии

Элемент	Заданное содержание элемента, % масс.	Максимальное отклонение ниже минимального значения и выше максимального значения
Углерод	До 0,02 включительно	±0,005
	От 0,02 до 0,20 включительно	±0,01
Марганец	До 1,00 включительно	±0,03
Фосфор	любое	±0,005
Сера	До 0,02 включительно	±0,003
	От 0,02 до 0,06 включительно	±0,005
Кремний	от 0,50 до 1,00 включительно	±0,05
	от 1,00 до 4,50 включительно	±0,10

Окончание таблицы 2

Элемент	Заданное содержание элемента, % масс.	Максимальное отклонение ниже минимального значения и выше максимального значения
Хром	от 15,00 до 25,00 включительно	$\pm 0,25$
Никель	от 40,00 до 60,00 включительно	$\pm 0,35$
Молибден	От 5,00 до 20,00 включительно	$\pm 0,15$
Титан	От 0,10 до 0,50 включительно	$\pm 0,03$
Кобальт	От 0,20 до 1,00 включительно	$\pm 0,03$
Ниобий и тантал	от 3,00 до 5,00 включительно	$\pm 0,15$
Ниобий	До 1,50 включительно	$\pm 0,05$
Железо	От 0,75 до 2,50 включительно	$\pm 0,05$
	от 2,50 до 5,00 включительно	$\pm 0,07$
	от 15 до 30 включительно	$\pm 0,30$
Медь	От 0,20 до 0,50 включительно	$\pm 0,03$
Алюминий	От 0,10 до 0,50 включительно	$\pm 0,05$

6 Изготовление

6.1 Изделия из сплава UNS N06625 Тип 1 поставляются в отожжённом состоянии.

6.2 Температура отжига должна быть не менее 870 С.

6.3 Изделие из сплава UNS N06625 Тип 2 поставляются в отожженном на твердый раствор состоянии.

6.4 Сплавы UNS N06219 и UNS N06852 поставляются только в отожженном на твердый раствор состоянии.

6.5 Температура отжига на твердый раствор должна быть не менее 1090 °С. Возможно последующее за отжигом на твердый раствор проведение стабилизирующего отжига при температуре не менее 980 °С для повышения стойкости к сенсibilизации.

6.6 Трубы могут поставляться с одним из следующих состояний поверхности, если иное не указано в заказе:

– с шлифованной внешней поверхностью. Внутренняя поверхность труб может быть отполирована до блеска, если отжиг (в т.ч. на твердый раствор) проводился в защитной атмосфере, в противном случае внутренняя поверхность подвергается травлению. В данном состоянии поставляются трубы любого размера по сортаменту

с внешним диаметром от 12,7 до 102 мм (от 0,5 до 4,0 дюйма) включительно и толщиной стенки более 3 % от величины номинального внешнего диаметра;

– с травленной поверхностью. Внешняя и внутренняя поверхность трубы матовые, протравленные. В данном состоянии поставляются трубы любого размера по сортаменту с внешним диаметром от 12,7 до 168 мм (от 0,500 до 6,625 дюйма) включительно и толщиной стенки более 3 % от величины номинального внешнего диаметра.

7 Механические свойства

7.1 Механические свойства должны удовлетворять приведенным в таблице 3 значениям в соответствии с [2].

Т а б л и ц а 3 – Механические свойства при испытаниях на растяжение и термообработка сплавов

Марка сплава	$\sigma_{0,2}$, МПа мин. ¹⁾	σ_B , МПа мин. ¹⁾	δ , % мин.
Alloy N06625 Тип 1 (отожженный)	414	827	30
Alloy N06625 Тип 2 (отожженный на твердый раствор)	276	690	30
Alloy N06219 (отожженный на твердый раствор)	270	660	30
Alloy N06852 (отожженный на твердый раствор)	241	586	30

¹⁾ Минимальные значения прочностных характеристик применимы только к прямолинейным трубам.

7.2 Приводимые в таблице 3 значения не применяются для труб с внешним диаметром менее 3,2 мм (0,125 дюйма) и толщиной стенки менее 0,38 мм (0,015 дюйма).

8 Размеры

8.1 Размеры труб определяются в соответствии с таблицей 1 стандарта [3]. Допустимые отклонения размеров труб приведены в таблице 4.

8.2 Допустимые отклонения, приведенные в таблице 4, применимы также при измерении овальности труб. Для труб с номинальной толщиной стенки 3 % от величины номинального внешнего диаметра и менее, среднее значение внешнего

ПНСТ
(проект, первая редакция)

диаметра должно находиться в пределах, указанных в таблице, тогда как отклонения отдельных значений внешнего диаметра при измерении могут превышать приведенные в таблице 4 значения отклонений на величину равную 0,5 % от номинального внешнего диаметра. Для труб с внешним диаметром более 114 мм (4,5 дюймов) с номинальной толщиной стенки более 3 % от номинального внешнего диаметра среднее значение внешнего диаметра должно находиться в пределах, указанных в таблице 4, тогда как отклонения для отдельных значений внешнего диаметра при измерении могут превышать приведенные в таблице 4 значения не более чем в два раза.

Т а б л и ц а 4 – Допустимые отклонения размеров труб

Внешний диаметр, мм (дюйм)	Допустимые отклонения внешнего диаметра, мм (дюйм)	Допустимые отклонения толщины стенки, %	Допустимые отклонения минимальной толщины стенки, %
более 10 (0,400) менее 16 (0,625)	±0,13 (±0,005)	±15	+30
от 16 (0,625) До 38 (1,500) вкл.	±0,19 (±0,0075)	±10	+22
более 38 (1,5) менее 76 (3,0) вкл.	±0,25 (±0,010)	±10	+22
более 76 (3,0) менее 114 (4,5) вкл.	±0,38 (±0,015)	±10	+22
более 114 (4,5) менее 152 (6,0) вкл.	±0,51 (±0,020)	±12,5	+28
более 152 (6,000) менее 168 (6,625) вкл.	±0,64 (±0,025)	±12,5	+28
более 168 (6,625) менее 219 (8,625) вкл.	±0,79 (±0,031)	±12,5	+28
более 219 (8,625) менее 356 (14,0) вкл.	+1,57 (0,062); -0,79 (0,031)	+15; -12,5	+30
более 356 (14,5) менее 610 (24,0) вкл.	+3,18 (0,125); -0,79 (0,031)	+15; -12,5	+30

8.3 Допустимые отклонения мерной длины для труб с размерами, указанными в таблице 4, приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Допустимые отклонения мерной длины

Внешний диаметр, мм (дюйм)	Допустимые отклонения, мм (дюйм)
До 50,8 (2)	+3,2 (0,1250)
От 50,8 (2) и более	+4,8 (0,1875)

8.4 Указанные допуски применимы к прямолинейным трубам длиной до 7,3 м. Для труб длиной более 7,3 м, указанные плюсовые допуски могут быть увеличены на 3,2 мм (0,125 дюйма) для каждые 3 м, превышающих обозначенную длину (7,3 м), но не более, чем на 12,7 мм (0,5 дюйма).

8.5 Трубы с внешним диаметром менее 31,8 мм и толщиной стенки менее 3 % от номинального внешнего диаметра поставляются в ограниченном диапазоне размеров. С производителем должно быть согласован диапазон значений внешнего диаметра и толщины стенки, с которыми могут поставляться трубы. Поверхность таких труб должна быть отполирована до блеска. Допустимые отклонения размеров для указанных труб приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Допустимые отклонения размеров труб с внешним диаметром менее 31,8 мм и толщиной стенки менее 3 % от номинального внешнего диаметра

Внешний диаметр, мм (дюйм)	Допустимые отклонения внешнего диаметра, мм (дюйм)	Допустимые отклонения внешнего диаметра, мм (дюйм)	Допустимые отклонения толщины стенки, %
До 2,4 (0,09375)	+0,05 (0,002)	-0,05 (0,002)	±10
от 2,4 (0,09375) До 4,8 (0,18750)	+0,08 (0,003)	-0,08 (0,003)	±10
От 4,8 (0,1875) До 12,7 (0,5000)	+0,10 (0,004)	-0,10 (0,004)	±10
От 12,7 (0,50) До 31,8 (1,25)	+0,13 (0,005)	-0,13 (0,005)	±10

8.6 Допустимые отклонения мерной длины для труб с внешним диаметром менее 31,8 мм и толщиной стенки менее 3 % от номинального внешнего диаметра должны находиться в указанных в таблице 7 пределах.

Т а б л и ц а 7 – Допустимые отклонения размеров труб с внешним диаметром менее 31,8 мм и толщиной стенки менее 3 % от номинального внешнего диаметра

Длина, м	Внешний диаметр, мм (дюйм)	Допустимые отклонения, мм
До 0,30	31,8 (1,25) и менее	+0,8
От 0,30 до 1,22		+1,6
От 1,22 до 3,00		+2,4
Более 3,00		+4,8

9 Методы испытаний

9.1 Объем испытаний.

9.1.1 Контроль химического состава должен проводиться на одной пробе от каждой плавки.

9.1.2 Определение механических свойств при испытании на растяжение проводится один раз для каждой партии изделий. В случае, если окончательная термообработка проводится в камерных печах, то партия будет включать в себя только трубы одного размера (перед резкой под конечную длину) и из одной плавки, которые были термообработаны в одной садке. В случае, когда окончательная термическая обработка проводится в проходных печах, партия должна включать в себя все трубы одного размера (перед резкой под конечную длину) из одной плавки, термически обработанные в одной печи при одинаковом режиме. Общая масса одной партии не должна превышать 9000 кг.

9.1.3 Каждая труба в каждой партии должна пройти неразрушающий вихретоковый контроль или гидростатические испытания, что определяется производителем, если в заказе не указано иное.

9.2 Определение химического состава.

Химический анализ стали выполняют методами, установленными в ГОСТ 12348, ГОСТ 12352, ГОСТ 12354 ГОСТ 12359, ГОСТ 12361, ГОСТ 29095, ГОСТ 24018.0, ГОСТ Р 51013, ГОСТ Р 51576, ГОСТ Р ИСО 7530-1, ГОСТ Р ИСО 7530-2, ГОСТ Р ИСО 7530-3, ГОСТ Р ИСО 7530-7, ГОСТ Р ИСО 7530-8, ГОСТ Р ИСО 7530-9, ГОСТ 12347, ГОСТ 12355, ГОСТ 17051, ГОСТ 24018.7, ГОСТ 24018.8 или другими методами, обеспечивающими требуемую точность измерений и аттестованными в установленном порядке.

9.3 Гидростатические испытания.

9.3.1 Гидростатическим испытаниям подвергаются трубы с внешним диаметром 3 мм (0,125 дюйма) и более и толщиной стенки 0,38 мм (0,015 дюйма) и более.

9.3.2 Гидростатические испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 3845 при давлении, рассчитываемом по формуле:

$$P = \frac{2 \cdot S \cdot t}{D}, \quad (1)$$

где P – испытательное давление, МПа;

S – напряжение в стенке трубы, МПа;

t – минимальная, с учетом минусового допуска, толщина стенки, мм;

D – номинальный наружный диаметр трубы, мм.

9.3.3 Напряжение в стенке трубы устанавливается на уровне:

- для сплава UNS 06625 тип 1 – 207 МПа;
- для сплава UNS 06625 тип 2 – 172 МПа;
- сплава UNS 06219 – 165 МПа;
- сплава UNS 06852 – 145 МПа.

9.3.4 По договоренности сторон трубы могут испытываться при напряжении стенки трубы в 1,5 раза большем, чем указано в п. 9.3.

9.3.5 Время выдержки труб при испытательном давлении должно быть не менее 5 с.

9.3.6 В случае возникновения утечки испытательной среды во время проведения испытаний труба отбраковывается.

9.4 Неразрушающий вихретоковый контроль.

9.4.1 Вихретоковый контроль проводится в соответствии с [4] или по другим нормативным документам или методикам, не уступающим по точности, аттестованными в установленном порядке и согласованными между производителем и заказчиком.

9.4.2 Неразрушающий вихретоковый контроль проводится по всей длине трубы с отступом от каждого из краев трубы не более чем на 80 мм.

9.4.3 Чувствительность настраивается одним из следующих способов:

– контрольный образец должен иметь как минимум 3 радиально просверленных отверстия в равной степени разнесенных по окружности трубы на достаточном расстоянии друг от друга. Максимальный допустимый диаметр радиальных отверстий 0,8 мм;

– контрольный образец должен иметь 1 радиально просверленное отверстие. Настраиваемое оборудование должно проинспектировать данное отверстие 3 раза, при этом после каждой из инспекций необходимо поворачивать трубу на 120° (либо 4 раза при повороте трубы на 90°). Максимальный допустимый диаметр радиальных отверстий 0,8 мм.

9.4.4 Допускается использование других методов настройки оборудования, обеспечивающие эквивалентную чувствительность либо являющиеся более чувствительными.

9.4.5 Любые показания оборудования равные или превышающие показания, полученные при настройке чувствительности оборудования по контрольному образцу, являются причиной для отбраковки изделия.

9.5 Механические испытания на растяжение

9.5.1 Испытания на растяжение для определения механических свойств проводятся для готовых труб в соответствии с ГОСТ 10006-80, а для вырезанных образцов в соответствии с ГОСТ 1497.

9.5.2 Испытания проводятся на образцах, вырезанных в направлении прокатки и отбираемых из одинаковых мест. По возможности испытанию должны подвергаться готовые изделия целиком. При невозможности испытаний готовых труб вырезаются продольные полнотолщинные (или с максимально возможной толщиной) образцы прямоугольного сечения или круглые образцы максимально возможного диаметра.

10 Сертификат

Если указано в заказе, производитель должен предоставить заказчику сертификат, подтверждающий, что изделия были изготовлены, испытаны и проверены в соответствии с настоящими техническими условиями, а результаты испытаний образцов, отобранных согласно данному документу, удовлетворяют требованиям настоящих технических условий. Также при указании в заказе должны предоставляться протоколы испытаний.

11 Маркировка

11.1 Маркировка должна быть разборчиво нанесена краской или клеймом, или другим методом, не загрязняющим металл.

11.2 Каждая труба с внешним диаметром 19 мм (0,75 дюйма) и более и длиной более 914 мм должна быть промаркирована с указанием наименования производителя, марки сплава или его UNS номера, обозначения настоящих технических условий, номера плавки, номинального размера.

11.3 Для изделий с внешним диаметром менее 19 мм (0,75 дюйма) или длиной менее 914 мм маркировка наносится на каждую трубу по отдельности или по усмотрению производителя на бирку, тщательным образом прикрепленную к пачке или ящику, в которых перевозятся трубы.

Приложение А
(рекомендованное)
Дополнительные требования

Следующие дополнительные требования должны предъявляться только при указании заказчиком. Заказчик может устанавливать объем проводимых по дополнительным требованиям испытаний. По договоренности могут быть изменены условия переиспытания и проведения повторной термической обработки для удовлетворения предъявленным дополнительным требованиям.

А1. Определение размера зерна

Определение размера зерна должно проводиться в соответствии с ГОСТ Р ИСО 643-2015 методом пересечений или другим методом, согласованным между производителем и заказчиком. Для сплавов UNS N06625, UNS N06852 и UNS N06219 номер зерна должен иметь значение не менее 5.0. В случае возникновения разногласий между производителем и заказчиком для определения размера зерна должен применяться метод пересечений.

А2. Определение склонности к межкристаллитной коррозии

Определение склонности к межкристаллитной коррозии должно проводиться по методу А стандарта [5]. Критерием приемки является значение скорости коррозии, не превышающее 0,914 мм/год.

А3. Определение склонности к питтинговой и щелевой коррозии

Определение склонности к питтинговой и щелевой коррозии должно проводиться по методу С стандарта [6] при температуре испытаний 75 ± 1 С и времени выдержки 72 часа. Критерием приемки является отсутствие видимых при увеличении 20 крат питтингов размером более 0,025 мм и потеря массы не более 1 г/м². При наличии коррозионных поражений на боковых гранях и кромках образца, перпендикулярных направлению прокатки, результаты испытаний считаются неудовлетворительными и может проводиться повторное испытание. При повторном получении неудовлетворительных результатов металл отбраковывается и проводится новое испытания для металла из другой партии.

Библиография

- [1] ASTM B829-19 Общие требования к бесшовным трубам из никеля и никелевых сплавов (Standard Specification for General Requirements for Nickel and Nickel Alloys Seamless Pipe and Tube)
- [2] ASTM B444-18 Технические условия на трубы из никель-хром-молибден-ниобиевых сплавов (UNS N06625 and UNS N06852) и никель-хром-молибден-кремниевый сплав (UNS N06219) (Standard Specification for Nickel-Chromium-Molybdenum-Columbium Alloys (UNS N06625 and UNS N06852) and Nickel-Chromium-Molybdenum-Silicon Alloy (UNS N06219) Pipe and Tube)
- [3] ASME B36.19M-2004 Трубы из нержавеющей стали (Stainless steel pipe)
- [4] ASTM E571-12 Стандартная методика электромагнитного (вихретокового) контроля труб из никеля и никелевых сплавов (Standard Practice for Electromagnetic (Eddy-Current) Examination of Nickel and Nickel Alloy Tubular Products)
- [5] ASTM G28-02(2015) Стандартные методы испытаний для выявления склонности к межкристаллитной коррозии деформируемых никелевых сплавов, легированных хромом (Standard Test Methods for Detecting Susceptibility to Intergranular Corrosion in Wrought, Nickel-Rich, Chromium-Bearing Alloys)
- [6] ASTM G48-11(2015) Стандартные методы испытаний на стойкость к питтинговой и щелевой коррозии нержавеющей стали и сплавов с применением раствора хлорного железа (Standard Test Methods for Pitting and Crevice Corrosion Resistance of Stainless Steels and Related Alloys by Use of Ferric Chloride Solution)

УДК 622.276.04:006.354

ОКС 75.020

ОКПД2 30.11.4

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность; системы подводной добычи; никелевые сплавы; трубы бесшовные, трубы холоднокатаные.
