

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО  
3506-2—  
2009

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕПЕЖНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОРРОЗИОННО-СТОЙКОЙ  
НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Часть 2

Гайки

ISO 3506-2:1997

Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners —  
Part 2: Nuts  
(IDT)

Издание официальное



## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИМаш») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 229 «Крепежные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. № 690-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 3506-2:1997 «Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки» (ISO 3506-2:1997 «Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners — Part 2: Nuts»)

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и международные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

### 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартинформ, 2010

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 Обозначения, маркировка и обработка . . . . .	2
3.1 Обозначения . . . . .	2
3.2 Маркировка . . . . .	3
3.3 Завершающая обработка . . . . .	4
4 Химический состав . . . . .	4
5 Механические свойства . . . . .	5
6 Методы испытаний . . . . .	6
6.1 Испытание на твердость HB, HRC или HV . . . . .	6
6.2 Пробная нагрузка . . . . .	6
Приложение А (справочное) Описание классов и марок нержавеющих сталей . . . . .	7
Приложение В (справочное) Химический состав нержавеющих сталей . . . . .	9
Приложение С (справочное) Нержавеющие стали для холодной высадки и штамповки . . . . .	11
Приложение D (справочное) Механические свойства при повышенных температурах, применение при низких температурах . . . . .	12
Приложение Е (справочное) Температурно-временная диаграмма межкристаллитной коррозии в аустенитной нержавеющей стали марки A2 . . . . .	13
Приложение F (справочное) Магнитные свойства аустенитных нержавеющих сталей . . . . .	14
Приложение ДА (обязательное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам . . . . .	15
Библиография . . . . .	16



МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОРРОЗИОННО-СТОЙКОЙ  
НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Часть 2

Гайки

Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners. Part 2. Nuts

Дата введения — 2011—01—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает механические свойства гаек, изготовленных из аустенитных, мартенситных и ферритных марок коррозионно-стойких нержавеющих сталей, при испытании в условиях с температурой окружающей среды от 15 °С до 25 °С. Механические свойства изменяются при повышении или снижении температуры.

Стандарт распространяется на гайки:

- с名义альным диаметром резьбы  $d$  до 39 мм включительно;
- с треугольной метрической резьбой, с диаметром  $d$  и шагом по ИСО 68-1, ИСО 261 и ИСО 262;
- любой конструкции;
- с размерами под ключ по ИСО 272;
- с名义альной высотой не менее чем  $0,5 d$ .

Настоящий стандарт не распространяется на гайки со специальными свойствами, такими как:

- стопорящая способность;
- свариваемость.

Настоящий стандарт не устанавливает требования к коррозионной стойкости или стойкости к окислению в особых условиях окружающей среды.

Настоящий стандарт устанавливает классификацию по классам прочности крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Некоторые из этих сталей допускается применять при низких температурах до минус 200 °С, другие — при высоких температурах среды до 800 °С.

Информация о влиянии температуры на механические свойства приведена в приложении D.

Коррозионная стойкость, окисляемость и механические свойства при повышенных и пониженных температурах должны быть согласованы между изготовителем и потребителем в каждом конкретном случае. Изменение риска межкристаллитной коррозии при повышении температуры в зависимости от содержания углерода показано в приложении E.

Все крепежные изделия из аустенитных нержавеющих сталей при нормальных условиях — немагнитные, после холодного деформирования могут проявиться магнитные свойства (см. приложение F).

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ниже нормативные документы содержат положения, которые посредством ссылок в данном тексте составляют положения настоящего стандарта. Для нормативных документов с указанием даты публикации, на которые имеются ссылки, не распространяется действие последующих изменений или пересмотров этих документов.

## ГОСТ Р ИСО 3506-2—2009

ИСО 68-1 Резьбы ИСО винтовые общего назначения. Основной профиль. Часть 1. Метрические винтовые резьбы (ISO 68-1, ISO general purpose screw threads — Basic profile — Part 1: Metric screw threads)

ИСО 261 Резьбы метрические ИСО общего назначения. Общий вид (ISO 261, ISO general purpose metric screw threads — General plan)

ИСО 262 Резьбы ИСО метрические общего назначения. Выбранные размеры для винтов, болтов и гаек (ISO 262, ISO general purpose metric screw threads — Selected size for screws, bolts and nuts)

ИСО 272:1982 Изделия крепежные шестигранные. Размеры под ключ (Fasteners — Hexagon products — Widths across flats)

ИСО 898-2:1992 Механические свойства крепежных изделий. Часть 2. Гайки с установленными значениями пробной нагрузки. Крупная резьба (ISO 898-2:1992, Mechanical properties of fasteners — Part 2: Nuts with specified proof load values — Coarse thread)

ИСО 898-6:1994 Механические свойства крепежных изделий. Часть 6. Гайки с установленными значениями пробной нагрузки. Мелкая резьба (ISO 898-6:1994, Mechanical properties of fasteners — Part 6: Nuts with specified proof load values — Fine pitch thread)

ИСО 3651-1 Стали нержавеющие. Определение стойкости к межкристаллитной коррозии. Часть 1. Аустенитные и ферритно-аустенитные (дуплекс) нержавеющие стали. Коррозионное испытание в азотной кислоте посредством измерения потери массы (метод Хью) (ISO 3651-1, Determination of resistance to intergranular corrosion stainless steels — Part 1: Austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels — Corrosion test in nitric acid medium by measurement of loss in mass (Huey test)

ИСО 3651-2 Стали нержавеющие. Определение стойкости к межкристаллитной коррозии. Часть 2. Ферритные, аустенитные и ферритно-аустенитные (дуплекс) нержавеющие стали. Коррозионное испытание в среде, содержащей серную кислоту (ISO 365-2, Determination of resistance intergranular corrosion stainless steels — Part 2: Ferritic, austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels — Corrosion test in media containing sulfuric acid)

ИСО 6506:1981 Материалы металлические. Испытание на твердость. Определение твердости по Бринеллю (ISO 6506:1981, Metallic materials — Hardness test — Brinell test)

ИСО 6507-1:1997 Материалы металлические. Испытание на твердость по Виккерсу. Часть 1. Метод испытаний (ISO 6507-1:1997, Metallic materials — Hardness test — Vickers test — Part 1: Test method)

ИСО 6508:1986 Материалы металлические. Испытание на твердость. Определение твердости по Роквеллу (шкалы A, B, C, D, E, F, G, H, K) (ISO 6508:1986, Metallic materials — Hardness test — Rockwell test (scales A-B-C-D-E-F-G-H-K)).

## 3 Обозначения, маркировка и обработка

### 3.1 Обозначения

Система обозначений марок нержавеющей стали и классов прочности гаек приведена на рисунке 1. Обозначение материала состоит из двух частей, разделенных дефисом. Первая часть обозначает марку стали, вторая часть — класс прочности.

Обозначение марки стали (первая часть) состоит из буквы:

А — аустенитная сталь;  
С — мартенситная сталь;  
F — ферритная сталь,

которая обозначает класс стали, и цифры, которая обозначает диапазон предельных значений химического состава этого класса стали.

Обозначение класса прочности (вторая часть) состоит из двух цифр для гаек с высотой  $\geq 0.8 d$  (тип 1), которые обозначают 0,1 напряжения от пробной нагрузки, и из трех цифр для гаек с высотой  $0.5d \leq t < 0.8 d$  (низкие гайки), где первая цифра указывает, что гайка имеет пониженную нагрузочную способность, а следующие две цифры обозначают 0,1 напряжения от пробной нагрузки.

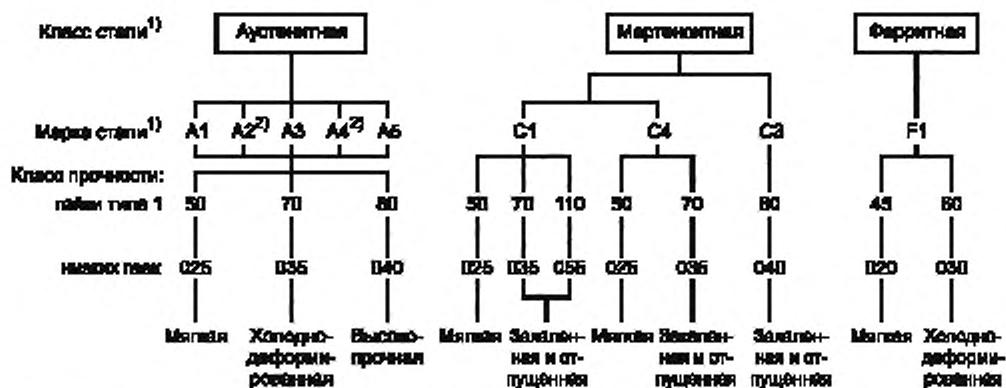
П р и м е ч а н и е — Определение типа 1 для гаек — по ИСО 898-2:1992, приложение А.

#### Примеры обозначения:

1 — аустенитной нержавеющей стали, холоднодеформированной, с напряжением от пробной нагрузки (гайки типа 1) не менее  $700 \text{ Н/мм}^2$  ( $700 \text{ МПа}$ ) — A2-70;

2 — мартенситной стали, закаленной и отпущеной с напряжением от пробной нагрузки (гайки типа 1) не менее  $70 \text{ Н/мм}^2$  ( $70 \text{ МПа}$ ) — C4-70;

3 — аустенитной стали, холоднодеформированной, с напряжением от пробной нагрузки (низкие гайки) не менее  $350 \text{ Н/мм}^2$  ( $350 \text{ МПа}$ ) — A2-035.



1) Классы стали, классифицированные по рисунку 1, описаны в приложении А и определены химическим составом по таблице 2.

2) Нержавеющие стали с содержанием углерода не более 0,03 % могут быть дополнительно промаркированы буквой L.

Пример— A4L-80

Рисунок 1 — Система обозначений марок нержавеющей стали и классов прочности гаек

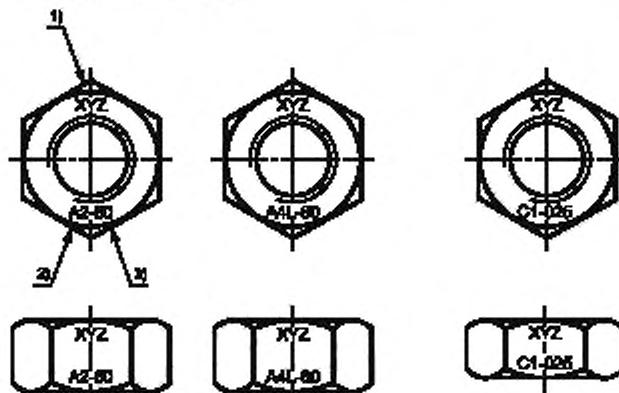
### 3.2 Маркировка

Крепежные изделия, удовлетворяющие всем требованиям настоящего стандарта, маркируют и (или) обозначают в соответствии с 3.1.

#### 3.2.1 Гайки

Маркировка обязательна на гайках с名义ными диаметрами резьбы  $d \geq 5$  мм и должна включать марку стали и класс прочности в соответствии с 3.1, рисунками 1 и 2, а также товарный знак изготовителя при условии, что это технически возможно. Маркировка может быть только на одной стороне гайки и только в виде углубления, если она наносится на опорной поверхности гайки. Как вариант, допускается маркировка на боковой грани гайки.

Если маркировку выполняют в виде бороздок (см. рисунок 2) и класс прочности не указывают, то подразумевают класс прочности 50 или 025.



Гайки типа 1

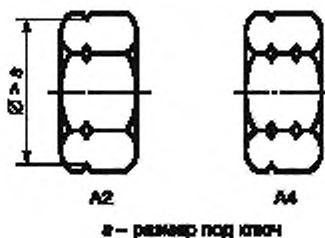
Низкие гайки

1) Знак изготовителя.

2) Марка стали.

3) Класс прочности.

Маркировка с обозначением материала и товарного знака изготовителя



Вариант маркировки в виде бороздок (только для марок сталей A2 и A4)

Примечание — Маркировка левой резьбы — по ИСО 898-2.

Рисунок 2 — Маркировка гаек

### 3.2.2 Упаковка

На всех упаковках любых размеров должна быть маркировка с указанием обозначения изделия и товарного знака изготовителя.

### 3.3 Завершающая обработка

Если не указано иное, крепежные изделия в соответствии с настоящим стандартом поставляют без дополнительной обработки. Для достижения максимальной коррозионной стойкости рекомендуется пассивация.

## 4 Химический состав

Химический состав нержавеющих сталей для крепежных изделий согласно настоящему стандарту приведен в таблице 1.

Выбор химического состава в установленных для марки стали пределах — на усмотрение изготовителя, если химический состав не согласован между изготовителем и потребителем.

В случаях возникновения риска межкристаллитной коррозии рекомендуется проведение испытаний по ИСО 3651-1 или ИСО 3651-2. В таких случаях рекомендуется применять стабилизированные нержавеющие стали A3 и A5 или нержавеющие стали A2 и A4 с содержанием углерода не более 0,03 %.

Таблица 1 — Марки нержавеющей стали. Химический состав

Класс стали	Марка	Химический состав, % <sup>1)</sup>										Сноска
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu		
Аустенитные	A1	0,12	1	6,5	0,2	0,15—0,35	16—19	0,7	5—10	1,75—2,25	2), 3), 4)	
	A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15—20	— <sup>5)</sup>	8—19	4	7), 8)	
	A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17—19	— <sup>5)</sup>	9—12	1	9)	
	A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16—18,5	2—3	10—15	1	8), 10)	
	A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16—18,5	2—3	10,5—14	1	9), 10)	
Мартенситные	C1	0,09—0,15	1	1	0,05	0,03	11,5—14	—	1	—	10)	
	C3	0,17—0,25	1	1	0,04	0,03	16—18	—	1,5—2,5	—		
	C4	0,08—0,15	1	1,5	0,06	0,15—0,35	12—14	0,6	1	—	2), 10)	
Ферритные	F1	0,12	1	1	0,04	0,03	15—18	— <sup>5)</sup>	1	—	11), 12)	

<sup>1)</sup> Приведены максимальные значения, если не указано иное.

<sup>2)</sup> Сера может быть заменена селеном.

<sup>3)</sup> Если содержание никеля менее 8 %, то содержание марганца должно быть не менее 5 %.

<sup>4)</sup> При содержании никеля более 8 % нижний предел содержания меди не применяется.

Окончание таблицы 1

5) Молибден может присутствовать по решению изготовителя стали. В случае если содержание молибдена влияет на условия применения стали, его содержание должно быть согласовано между изготовителем и потребителем стали.
6) Молибден может присутствовать по решению изготовителя стали.
7) Если содержание хрома менее 17 %, содержание никеля должно быть не менее 12 %.
8) Для austenитных сталей с минимальным содержанием углерода 0,03 % содержание азота не должно превышать 0,22 %.
9) Для стабилизации содержание титана должно быть не менее 5 % С, но не более 0,8 %, или содержание ниобия и (или) тантала — не менее 10 % С, но не более 1,0 %.
10) По решению изготовителя стали содержание углерода может быть выше для достижения особых механических свойств, но не должно превышать 0,12 %.
11) Допускается содержание титана не менее 5 % С, но не более 0,8 %.
12) Допускается содержание ниобия и (или) тантала не менее 10 % С, но не более 1,0 %.
<b>П р и м е ч а н и я</b>
1 Описание указанных марок нержавеющих сталей с учетом их свойств и области применения приведены в приложении А.
2 Примеры нержавеющих сталей по ИСО 683-13 и ИСО 4954 приведены в приложениях В и С соответственно.

## 5 Механические свойства

Механические свойства гаек должны соответствовать указанным в таблице 2 или 3.

Для определения механических свойств, установленных в данном разделе, следует применять следующие методы испытаний:

- определение твердости в соответствии с 6.1 (только для марок С1, С3 и С4, закаленных и отпущенных);
- испытание пробной нагрузкой в соответствии с 6.2.

Т а б л и ц а 2 — Механические свойства гаек из austenитных сталей

Класс стали	Марка	Класс прочности		Ряд диаметров резьбы $d$ , мм	Напряжения от пробной нагрузки $S_p$ , Н/мм <sup>2</sup> , не менее	
		Гайки типа 1 ( $m \geq 0,8d$ )	Низкие гайки ( $0,5d \leq m < 0,8d$ )		Гайки типа 1 ( $m \geq 0,8d$ )	Низкие гайки ( $0,5d \leq m < 0,8d$ )
Aустенитные	A1	50	025	≤ 39	500	250
	A2, A3	70	035	≤ 24 <sup>1)</sup>	700	350
	A4, A5	80	040	≤ 24 <sup>1)</sup>	800	400

<sup>1)</sup> Для крепежных изделий с名义альным диаметром резьбы  $d$  более 24 мм механические свойства согласовываются между потребителем и изготовителем, а обозначения марки и класса прочности — в соответствии с данной таблицей.

Т а б л и ц а 3 — Механические свойства гаек из мартенситных и ферритных сталей

Класс стали	Марка	Класс прочности		Напряжения от пробной нагрузки $S_p$ , Н/мм <sup>2</sup> , не менее		Твердость		
		Гайки типа 1 ( $m \geq 0,8d$ )	Низкие гайки ( $0,5d \leq m < 0,8d$ )	Гайки типа 1 ( $m \geq 0,8d$ )	Низкие гайки ( $0,5d \leq m < 0,8d$ )	HВ	HRC	HV
Мартенситные	C1	50	025	500	250	147—209	—	155—220
		70	—	700	—	209—314	20—34	220—330
		110 <sup>1)</sup>	055 <sup>1)</sup>	1100	550	—	36—45	350—440

# ГОСТ Р ИСО 3506-2—2009

Окончание таблицы 3

Класс стали	Марка	Класс прочности		Напряжения от пробной нагрузки $S_p$ , Н/мм <sup>2</sup> , не менее		Твердость		
		Гайки типа 1 ( $m \geq 0,8 d$ )	Низкие гайки ( $0,5d \leq m < 0,8d$ )	Гайки типа 1 ( $m \geq 0,8 d$ )	Низкие гайки ( $0,5d \leq m < 0,8d$ )	HB	HRC	HV
Мартен-ситные	C3	80	040	800	400	228—323	21—35	240—340
	C4	50	—	500	—	147—209	—	155—220
Феррит-ные	F12 <sup>1)</sup>	70	035	700	350	209—314	20—34	220—330
		45	020	450	200	128—209	—	135—220
		60	030	600	300	171—271	—	180—285

<sup>1)</sup> Закалка и отпуск при минимальной температуре отпуска — 275 °С.  
<sup>2)</sup> Номинальный диаметр резьбы  $d$  — не более 24 мм.

## 6 Методы испытаний

### 6.1 Испытание на твердость HB, HRC или HV

Испытание на твердость проводят по ИСО 6506 (HB), ИСО 6508 (HRC) или ИСО 6507-1 (HV). В спорных случаях решающим условием для приемки является испытание на твердость по Виккерсу (HV).

Методы испытаний — по ИСО 898-2 и ИСО 898-6.

Значения твердости должны быть в пределах, указанных в таблице 3.

### 6.2 Пробная нагрузка

Методика испытания гаек пробной нагрузкой и критерии оценки — по ИСО 898-2 и ИСО 898-6.

Приложение А  
(справочное)

**Описание классов и марок нержавеющих сталей**

**A.1 Общее описание**

В ИСО 3506-1, ИСО 3506-2, ИСО 3506-3 описаны стали марок от A1 до A5, от C1 до C4 и F1, входящие в состав следующих классов сталей:

аустенитная сталь                    от A1 до A5;  
мартенситная сталь                    от C1 до C4;  
ферритная сталь                    F1.

В данном приложении описаны характеристики перечисленных марок и классов сталей.

Также в данном приложении приведена информация о нестандартизированном классе сталей FA, имеющем ферритно-аустенитную структуру.

**A.2 Стали класса A (с аустенитной структурой)**

В ИСО 3506-1, ИСО 3506-2, ИСО 3506-3 описаны пять основных марок аустенитных сталей — от A1 до A5. Стали этих марок не могут подвергаться закалке, и они обычно немагнитные. Для повышения износостойкости в стали марок от A1 до A5 может быть добавлена медь, как указано в таблице 1.

Для нестабилизированных сталей марок A2 и A4 применимо следующее.

Так как оксид хрома повышает коррозионную стойкость стали, для нестабилизированных сталей имеет большое значение низкое содержание углерода. Из-за высокой притягиваемости хрома и углерода вместо оксида хрома получается карбид хрома, особенно при повышенных температурах (см. приложение E).

Для стабилизированных сталей марок A3 и A5 применимо следующее.

Элементы Ti, Nb или Ta воздействуют на углерод и позволяют оксиду хрома проявить свои свойства в полной мере.

Для применения в открытом море или похожих условиях требуются стали с содержанием примерно 20 % хрома и никеля и от 4,5 % до 6,5 % — молибдена.

В случае высокой вероятности коррозии должны быть проведены консультации с экспертами.

**A.2.1 Стали марки A1**

Стали марки A1 разработаны для применения в машиностроении. Из-за высокого содержания серы стали этой марки менее коррозионно-стойкие, чем другие марки сталей этой группы.

**A.2.2 Стали марки A2**

Стали марки A2 являются наиболее часто применяемыми нержавеющими сталью. Они применяются для кухонного оборудования и аппаратов для химической промышленности. Стали этой марки неприменимы при использовании неокисляющей кислоты и хлоросодержащих соединений, как, например, в морской воде и плавательных бассейнах.

**A.2.3 Стали марки A3**

Стали марки A3 являются стабилизированными нержавеющими сталью со свойствами сталей марки A2.

**A.2.4 Стали марки A4**

Стали марки A4 кислотоустойчивые, легированы молибденом, более коррозионно-стойкие. Стали марки A4 наиболее востребованы в бумажной промышленности, так как эта марка разработана для работы с серной кислотой (поэтому данному сорту присвоено название «кислотоустойчивые»), а также в некоторой степени подходят для работы в хлоросодержащей среде. Стали марки A4 также часто применяют в пищевой и кораблестроительной промышленности.

**A.2.5 Стали марки A5**

Стали марки A5 являются стабилизированными, кислотоустойчивыми сталью со свойствами сталей марки A4.

**A.3 Стали класса F (с ферритной структурой)**

В ИСО 3506-1, ИСО-2, ИСО-3 описана одна марка ферритных сталей (F1). Стали этого класса обычно не допускается подвергать закалке и не следует подвергать закалке в тех случаях, когда она возможна. Стали марки F1 — магнитные.

**A.3.1 Стали марки F1**

Стали марки F1 обычно используют для несложного оборудования, за исключением суперферритов, имеющих очень низкое содержание углерода и азота. Такие стали могут заменять стали марок A2 и A3 и использоватьсь в среде с высоким содержанием хлора.

## ГОСТ Р ИСО 3506-2—2009

### **А.4 Стали класса С (с мартенситной структурой)**

В ИСО 3506-1, ИСО 3506-2, ИСО 3506-3 описаны мартенситные стали марок С1, С3 и С4. Стали этого класса могут закаливаться до очень высокой прочности. Стали этого класса — магнитные.

#### **А.4.1 Стали марки С1**

Стали марки С1 имеют ограниченную коррозионную стойкость. Они применяются в турбинах, насосах и для ножей.

#### **А.4.2 Стали марки С3**

Стали марки С3 имеют ограниченную коррозионную стойкость, хотя и лучшую, чем стали марки С1. Они применяются в насосах и клапанах.

#### **А.4.3 Стали марки С4**

Стали марки С4 имеют ограниченную коррозионную стойкость. Они применяются в машиностроении, в остальном они схожи со сталью марки С1.

### **А.5 Стали класса FA (с ферритно-аустенитной структурой)**

Стали класса FA не описаны в ИСО 3506 и в настоящем стандарте, но, весьма вероятно, будут описаны в будущем.

Стали этого класса называют дуплексными сталями. Первые стали класса FA имели некоторые недоработки, которые были устранены в сталях, разработанных в последнее время. Стали класса FA лучше, чем стали марок А4 и А5, особенно по прочностным характеристикам. Стали класса FA также имеют повышенное сопротивление точечной и изломной коррозии.

Примеры химического состава сталей этого класса приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Химический состав ферритно-аустенитных сталей

Класс стали	Химический состав, %						
	C, не более	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
Ферритно-аустенитные	0,03	1,7	1,5	18,5	5	2,7	0,07
	0,03	<1	<2	22	5,5	3	0,14

Химический состав нержавеющих сталей  
(выдержки из ИСО 683-13:1986)

Таблица В.1

Тип стали <sup>2)</sup>	C	Si	Mn	P не более	Химический состав, % <sup>1)</sup>						Обозначение марки крепежных изделий <sup>4)</sup>	
					S	N	Al	Cr	Mo	Nb <sup>3)</sup>	Ni	
<b>Ферритные стали</b>												
8	≤ 0,08	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	—	—	16,0—18,0	—	—	≤ 1,0	—
8b	≤ 0,07	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	—	—	16,0—18,0	—	—	≤ 1,0	—
9c	≤ 0,08	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	—	—	16,0—18,0	0,90—1,30	—	≤ 1,0	—
F1	≤ 0,025 <sup>5)</sup>	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	≤ 0,025 <sup>5)</sup>	—	17,0—19,0	1,75—2,50	— <sup>6)</sup>	≤ 0,60	—
<b>Мартенситные стали</b>												
3	0,09—0,15	1,0	1,0	0,040	< 0,030	—	—	11,5—13,5	— <sup>7)</sup>	—	< 1,0	—
7	0,08—0,15	1,0	1,5	0,060	0,15—0,35	—	—	12,0—14,0	≤ 0,60 <sup>7)</sup>	—	≤ 1,0	—
4	0,16—0,25	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	—	—	12,0—14,0	— <sup>7)</sup>	—	≤ 1,0	—
9a	0,10—0,17	1,0	1,5	0,060	0,15—0,35	—	—	16,5—17,5	≤ 0,60 <sup>7)</sup>	—	≤ 1,0	—
9b	0,14—0,23	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	—	—	15,0—17,5	— <sup>7)</sup>	—	1,5—2,5	—
5	0,26—0,35	1,0	1,0	0,040	≤ 0,030	—	—	12,0—14,0	— <sup>7)</sup>	—	≤ 1,0	—
<b>Аустенитные стали</b>												
10	≤ 0,03	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	17,0—19,0	—	—	9,0—12,0	—
11	< 0,07	1,0	2,0	0,045	< 0,030	—	—	17,0—19,0	—	—	8,0—11,0	—
15	< 0,08	1,0	2,0	0,045	< 0,030	—	—	17,0—19,0	—	—	9,0—12,0	—
16	≤ 0,08	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	17,0—19,0	— <sup>10)</sup>	10 × % C ≤ 1,0	9,0—12,0	—
17	≤ 0,12	1,0	2,0	0,060	0,15—0,35	—	—	17,0—19,0	— <sup>10)</sup>	—	8,0—10,0 <sup>11)</sup>	—
13	< 0,10	1,0	2,0	0,045	< 0,030	—	—	17,0—19,0	—	—	11,0—13,0	—
19	≤ 0,03	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	16,5—18,5	2,0—2,5	—	11,0—14,0	—
20	≤ 0,07	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	16,5—18,5	2,0—2,5	—	10,5—13,5	—
21	≤ 0,08	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	16,5—18,5	2,0—2,5	—	11,0—14,0	—
23	< 0,08	1,0	2,0	0,045	< 0,030	—	—	16,5—18,5	2,0—2,5	10 × % C < 1,0	11,0—14,0	—

Окончание табл. III, § 1

Тип стали <sup>2)</sup>	C	Химический состав, % <sup>1)</sup>										Обозначе- ние марки крепежных изделий <sup>4)</sup>	
		не более											
19a	≤ 0,030	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	16,5—18,5	2,5—3,0	—	11,5—14,5	—	A4
20a	≤ 0,07	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	—	—	16,5—18,5	2,5—3,0	—	11,0—14,0	—	A4
10N	≤ 0,030	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	0,12—0,22	—	17,0—19,0	—	—	8,5—11,5	—	A2
19N	≤ 0,030	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	0,12—0,22	—	16,5—18,5	2,0—2,5	—	10,5—13,5	—	A4 <sup>5)</sup>
19aN	≤ 0,030	1,0	2,0	0,045	≤ 0,030	0,12—0,22	—	16,5—18,5	2,5—3,0	—	11,5—14,5	—	A4 <sup>6)</sup>

1) Элементы, не указанные в данной таблице, не допускаются в сталь без согласования между изготавителем и потребителем стали, за исключением элементов, предназначенных для заваривания плавлением. Должны быть применены все необходимые меры предосторожности, чтобы предотвратить опадание в сталь из отходов и материалов, используемых при производстве, элементов, которые могут повлиять на прочность, механические свойства и применяемость стали.

2) Номера типов вращенных и будут первом открыты при издании соответствующего стандарта.

3) Тантал обозначен как ниобий.

4) Не по ИСО 683-13.

5) (C + N) не более 0,040 %.

6)  $8 \times (C + N) \leq (Nb + Ti) \leq 0,80 \%$ .

7) По согласованию при оформлении заказа сталь допускается поставлять с содержанием Mo 0,20 %—0,60 %.

8) Высокая стойкость к межкристаллитной коррозии.

9) Стабилизированные стали.

10) Изготавливать может добавить молибдена до 0,70 %.

11) Максимальное содержание никеля в полубаржах для изготавливаемых бесшовных труб может быть увеличено на 0,5 %.

Приложение С  
(справочное)Нержавеющие стали для холодной высадки и штамповки  
(выдержанки из ИСО 4954:1993)

Таблица С.1

На- мер	Наименование	Тип стали (обозначение) <sup>1)</sup>	По ИСО 4954:1979	С	Химический состав <sup>2)</sup> , %						Обозначение марки крепежных изделий <sup>3)</sup>	
					Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	
71	X 3 Cr 17 E	Ферритные стали	—	< 0,04	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0—18,0	—	≤ 1,0	F1
72	X 6 Cr 17 E		D1	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0—18,0	—	≤ 1,0	F1
73	X 6 CrMo 17 1 E		D2	< 0,03	1,00	1,00	0,040	0,030	16,0—18,0	0,90—1,30	≤ 1,0	F1
74	X 6 CrTi 12 E		—	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	10,5—12,5	—	≤ 0,50	Ti: 6 × % C ≤ 1,0
75	X 6 CrNb 12 E		—	≤ 0,08	1,00	1,00	0,040	0,030	10,5—12,5	—	≤ 0,50	Nb: 6 × % C ≤ 1,0
76	Мартенситные стали	D 10	0,90—0,15	1,00	1,00	0,040	0,030	11,5—13,5	—	—	—	C1
77	X 12 Cr 13 E	D 12	0,14—0,23	1,00	1,00	0,040	0,030	15,0—17,5	—	—	—	C3
78	X 2 CrNi 18 10 E	Аустенитные стали	D 20	≤ 0,03	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0—19,0	—	9,0—12,0	A <sup>2)</sup>
79	X 5 CrNi 18 9 E		D 21	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0—19,0	—	8,0—11,0	A2
80	X 10 CrNi 18 9 E		D 22	≤ 0,12	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0—19,0	—	8,0—10,0	A2
81	X 5 CrNi 18 12 E		D 23	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0—19,0	—	11,0—13,0	A2
82	X 6 CrNi 18 16 E		D 25	< 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	15,0—17,0	—	17,0—19,0	A2
83	X 6 CrNiTi 18 10 E		D 26	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0—19,0	—	9,0—12,0	A3
84	X 5 CrNiMo 17 12 2 E		D 28	≤ 0,07	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5—18,5	2,0—2,5	10,5—13,5	A4
85	X 6 CrNiMoTi 17 12 2 E		D 30	≤ 0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5—18,5	2,0—2,5	11,0—14,0	A5
86	X 2 CrNiMo 17 13 3 E	—	≤ 0,03	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5—18,5	2,5—3,0	11,5—14,5	A <sup>4)</sup>	
87	X 2 CrNiMoN 17 13 3 E	—	≤ 0,03	1,00	2,00	0,045	0,030	16,5—18,5	2,5—3,0	11,5—14,5	N: 0,12—0,22	
88	X 3 CrNiCu 18 9 3 E	D 32	≤ 0,04	1,00	2,00	0,045	0,030	17,0—19,0	—	8,5—10,5	Cu: 3,00—4,00	

1) В первом графе приведены последовательные номера. Во второй графе приведены обозначения в соответствии с системой, предложенной Международным техническим комитетом ИСО/ГК 17/ПК 2. В третьей графе приведены устаревшие обозначения по ИСО 4954:1979 (пересмотрен в 1993 г.).

2) Элементы, не указанные в данной таблице, недопущены добавляться в сталь без согласования между изготавителем и потребителем стали, за исключением элементов, пред назначенных для заварки плавления. Должны быть приняты все необходимые меры предосторожности, чтобы предотвратить появление в сталь из отходов и материалов, используемых при производстве, элементов, которые могут повлиять на прочность, механические свойства и применяемость стали.

3) Не по ИСО 4954.

4) Очень высокое сопротивление межкристаллитной коррозии.

Приложение D  
(справочное)Механические свойства при повышенных температурах,  
применение при низких температурах

**П р и м е ч а н и е** — Если болты, винты и шпильки правильно рассчитаны, то сопряженные гайки будут автоматически им соответствовать. Следовательно, в случае применения при повышенных или низких температурах достаточно учитывать только механические свойства болтов, винтов и шпилек.

**D.1 Снижение предела текучести или условного предела текучести при повышенных температурах**

Значения, указанные в данном приложении, только справочные. Потребители должны понимать, что фактически химическая среда, нагружение установленных крепежных изделий и окружающая среда могут значительно отличаться. Если нагрузки непостоянны и период действия повышенных температур значительный или высока возможность коррозионных напряжений, то потребитель должен консультироваться с изготовителем.

Значения предела текучести  $R_{eL}$  или условного предела текучести  $R_{p0,2}$  при повышенных температурах в процентах от значений при комнатной температуре указаны в таблице D.1.

Таблица D.1 — Влияние температуры на  $R_{eL}$  и  $R_{p0,2}$ 

Марка стали	$R_{eL}$ и $R_{p0,2}$ , %, при температуре			
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
A2A4	85	80	75	70
C1	95	90	80	65
C3	90	85	80	60

**П р и м е ч а н и е** — Значения применимы только для классов прочности 70 и 80.

**D.2 Применение при низких температурах**

Применение болтов, винтов и шпилек из нержавеющих сталей при низких температурах см. таблицу D.2.

Таблица D.2 — Применение болтов, винтов и шпилек из нержавеющих сталей при низких температурах (только аустенитные стали)

Марка стали	Нижний предел рабочих температур при длительном действии	
A2	-200 °C	
A4	болты и винты <sup>1)</sup>	-60 °C
	шпильки	-200 °C

<sup>1)</sup> В связи с наличием легирующего элемента Mo стабильность аустенита уменьшается и переходная температура смещается в сторону более высоких значений, если в процессе изготовления крепежные изделия подвергались высокой степени деформации.

Приложение Е  
(справочное)Температурно-временная диаграмма межкристаллитной коррозии  
в austenитной нержавеющей стали марки A2

На рисунке Е.1 показано приблизительное время появления риска межкристаллитной коррозии для austenитной нержавеющей стали марки A2 (стали 18/8) с различным содержанием углерода при температуре от 550 °C до 925 °C.

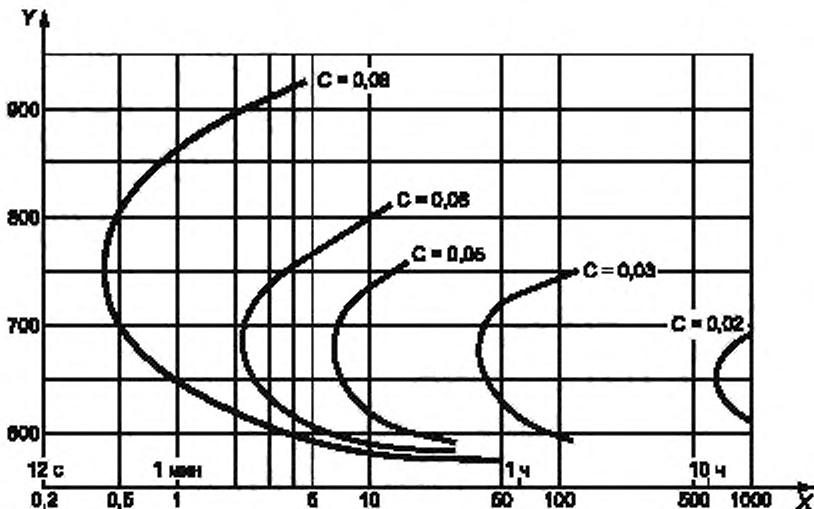


Рисунок Е.1

Приложение F  
(справочное)

**Магнитные свойства austenитных нержавеющих сталей**

Все крепежные изделия из austenитных нержавеющих сталей при нормальных условиях — немагнитные, но после холодного деформирования могут проявлять магнитные свойства.

Каждый материал характеризуется способностью намагничиваться, это применимо и к нержавеющим стальм. Полностью немагнитным может быть только вакуум. Магнитную проницаемость материала обозначают коэффициентом  $\mu_r$ , показывающим отношение магнитной проницаемости материала к магнитной проницаемости вакуума. Материал имеет низкую магнитную проницаемость, если его коэффициент  $\mu_r$  близок к 1.

*Примеры:*

**A2:**  $\mu_r = 1,8$ ;

**A4:**  $\mu_r = 1,015$ ;

**A4L:**  $\mu_r = 1,005$ ;

**F1:**  $\mu_r = 5$ .

Приложение ДА  
(обязательное)Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
ссылочным национальным стандартам  
Российской Федерации и действующим  
в этом качестве межгосударственным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 68-1	MOD	ГОСТ 9150—2002 (ИСО 68-1:1998) «Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль»
ИСО 261	MOD	ГОСТ 8724—2002 (ИСО 261:1998) «Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги»
ИСО 262	—	*
ИСО 272:1982	NEQ	ГОСТ 24671—84 «Болты, винты, шурупы с шестигранной головкой и гайки шестигранные. Размеры под ключ»
ИСО 898-2:1992	MOD	ГОСТ Р 52628—2006 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994) «Гайки. Механические свойства и методы испытаний»
ИСО 898-6:1994	MOD	ГОСТ Р 52628—2006 (ИСО 898-2:1992, ИСО 898-6:1994) «Гайки. Механические свойства и методы испытаний»
ИСО 3651-1	—	*
ИСО 3651-2	—	*
ИСО 6506:1981	NEQ	ГОСТ 9012—59 «Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю»
ИСО 6507-1:1997	IDT	ГОСТ Р ИСО 6507-1—2007 «Металлы и сплавы. Измерение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод измерения»
ИСО 6508:1986	NEQ	ГОСТ 9013—59 «Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу»

\* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степеней соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — незквивалентные стандарты.

**Библиография**

- [1] ИСО 683-13:1986, Heat-treated steels, alloy steels and free cutting steels — Part 13: Wrought stainless steels.<sup>6)</sup>
- [2] ИСО 4954:1993, Steels for cold heading and cold extruding.

---

УДК 621.882.3:006.89

ОКС 21.060.20

Г33

ОКП 16 8000

Ключевые слова: гайки, механические свойства, методы испытаний, система обозначений, маркировка

---

Редактор *Р.Г. Говердовская*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Е.Д. Дульнева*  
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 27.08.2010. Подписано в печать 12.10.2010. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,70. Тираж 269 экз. Зак. 814.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.