

Технический комитет по стандартизации «Промышленная трубопроводная арматура и сиффоны»  
(ТК259)

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма  
«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»



**СТАНДАРТ ЦКБА**

---

**СТ ЦКБА 005.3-2004**

Арматура трубопроводная  
**МЕТАЛЛЫ,**  
**ПРИМЕНЯЕМЫЕ В АРМАТУРОСТРОЕНИИ**  
**Часть 3**  
**Зарубежные материалы и их отечественные аналоги**

НПФ «ЦКБА»

2004

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (ЗАО «НПФ «ЦКБА») и Научно-промышленной ассоциацией арматуростроителей (НПАА).

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом от 09.03.2004 г. № 11.

3 СОГЛАСОВАН Техническим комитетом по стандартизации Госстандарта России «Промышленная трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК259).

4 ВЗАМЕН РД 302-07-210-93 «Металлы, применяемые в арматуростроении»

*По вопросам заказа стандартов ЦКБА и технической информации  
обращаться в отдел стандартизации и отдел научно-технической  
информации и патентов*

*НПФ «ЦКБА» по телефонам (812) 331-27-75, 331-27-73  
195027, Россия, С-Петербург, пр.Шаумяна, 4, корп.1, лит.А.*

© ЗАО «НПФ «ЦКБА»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «НПФ «ЦКБА»

## Содержание

1 Область применения . . . . .	5
2 Чугуны. . . . .	6
Таблица 2.1 Аналоги марок чугуна. . . . .	6
Таблица 2.2 Механические свойства чугунов. . . . .	6
Таблица 2.3 Химический состав легированных чугунов со специальными свойствами. . . . .	9
3 Конструкционные стали. . . . .	11
Таблица 3.1 Аналоги марок конструкционных сталей. . . . .	11
Таблица 3.2 Химический состав конструкционных сталей. . . . .	12
Таблица 3.3 Химический состав пружинных сталей. . . . .	17
4 Стали теплоустойчивые. . . . .	18
Таблица 4.1 Аналоги теплоустойчивых марок сталей. . . . .	18
Таблица 4.2 Химический состав теплоустойчивых сталей. . . . .	18
5 Коррозионностойкие стали и сплавы. . . . .	22
Таблица 5.1 Аналоги коррозионностойких сталей и сплавов. . . . .	22
Таблица 5.2 Химический состав коррозионностойких сталей и сплавов. . . . .	23
6 Конструкционные стали для отливок. . . . .	29
Таблица 6.1 Аналоги марок конструкционных сталей. . . . .	29
Таблица 6.2 Химический состав литых конструкционных сталей. . . . .	29
7 Коррозионностойкие стали для отливок. . . . .	33
Таблица 7.1 Аналоги литых коррозионностойких сталей. . . . .	33
Таблица 7.2 Химический состав литых коррозионностойких сталей. . . . .	33
8 Медь. . . . .	36
Таблица 8.1 Аналоги марок меди. . . . .	36
Таблица 8.2 Химический состав марок меди. . . . .	36
9 Сплавы на основе меди для отливок. . . . .	37
Таблица 9.1 Аналоги сплавов на основе меди для отливок. . . . .	37
Таблица 9.2 Химический состав сплавов на основе меди для отливок. . . . .	37
10 Сплавы деформируемые на основе меди. . . . .	38
Таблица 10.1 Аналоги деформируемых сплавов на основе меди. . . . .	38
Таблица 10.2 Химический состав деформируемых сплавов на основе меди. . . . .	38
11 Алюминий и его сплавы. . . . .	40
Таблица 11.1 Аналоги деформируемых алюминиевых сплавов . . . . .	40
Таблица 11.2 Аналоги литейных алюминиевых сплавов. . . . .	40
Таблица 11.3 Химический состав литейных алюминиевых сплавов. . . . .	40
Таблица 11.4 Химический состав алюминия и его сплавов. . . . .	41
12 Сплавы на основе титана. . . . .	42
Таблица 12.1 Аналоги титановых сплавов. . . . .	42
Таблица 12.2 Химический состав титановых сплавов. . . . .	42

13 Стали США, приведенные в API 6D. . . . .	43
Таблица 13.1 Аналоги марок сталей США, приведенных в API 6D. . . . .	43
Таблица 13.2 Химический состав литых нержавеющей сталей. . . . .	46
Библиография . . . . .	49

# СТАНДАРТ ЦКБА

---

## Арматура трубопроводная

### МЕТАЛЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В АРМАТУРОСТРОЕНИИ

#### Часть 3

#### Зарубежные материалы и их отечественные аналоги

---

Дата введения – 2004-01-07

### 1 Область применения

В третьей части стандарта приведены зарубежные аналоги (Германии, США, Великобритании, Франции, Японии, Чехии и Польши) стандартных сталей, сплавов и чугунов.

Аналоги подобраны для металлических материалов, содержащихся в первой части СТ ЦКБА 005.1-2003.

Кроме того, в третьей части стандарта приведены аналоги стандартных сталей для сталей США, содержащихся в API 6D «Трубопроводная арматура, защитные колпаки для торцов, соединительные детали и шарнирные соединения».

Аналоги подобраны по химическому составу сталей и сплавов, а для чугунов (марок СЧ, ВЧ и КЧ) по механическим характеристикам.

## 2 ЧУГУНЫ

Т а б л и ц а 2.1 – Аналоги марок чугуна

Россия ГОСТ	США ASTM	Германия DIN	Япония JIS	Великобри- тания BS	Франция NF	Чехослова- кия CSN	Польша PN
Марка, стандарт							
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств чугунов							
СЧ 15 ГОСТ 1412	25 В А 48	GG 15 DIN 1691	FC 150 G 5501	150 BS 1452	-	-	-
СЧ 20 ГОСТ 1412	30 В А 48	GG 20 DIN 1691	FC 200 G 5501	200 BS 1452	-	-	-
КЧ 30 – 6 ГОСТ 1215	-	-	FCMB 270 G 5702	В 30-06 BS 6681	-	-	С 3308 PN 56/H- 83222
КЧ 33 – 8 ГОСТ 1215	22010 А 47	GTW-35-04 DIN 1692	FCMB 310 G 5702	В 32-10 BS 6681	-	-	С 3510 PN 56/H- 83222
ВЧ 40 ГОСТ 7293	60-40-18 А 536	GGG-40 GGG-40,3 DIN 1693	FCD 400 G 5502	400/18 400/18L20 BS 2789	FGS 400-15 FGS 400-18 FGS 400/18L20 А 32-201	42 – 2438 CSN42- 1242	ZS 3817 PN-69/H- 83123
ВЧ 45 ГОСТ 7293	65-45-12 А 536	-	FCD 450 G 5502	450 – 10 BS 2789	FGS 450-10 А 32 - 201	42 - 2442 CNS 42- 1242	ZS 4012 PN-69/H- 83123
ЧН15Д7 ГОСТ 7769	Type 1 А 436	GGL-NiCuCr 15 6 2 DIN 1694	FCA-NiCuCr 15 6 2 G 5510	F 1 BS 3468	L – NUC 15 6 2 А 32 - 301	-	-
ЧН19Х3Ш ГОСТ 7769	Type D-2В А 439	GGG-NiCr 20-3 DIN 1694	FCDA-NiCr 20 – 3 G 5510	S 2В BS 3468	S – NC 203 А 32 - 301	-	-

Т а б л и ц а 2.2 – Механические свойства чугунов

Марка	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_{0.2}$ , МПа	$\delta$ , %	Работа удара при температуре, кгс · м			Твердость, НВ
				20 °С	- 20 °С	- 40 °С	
				не менее			
СЧ 15	150	-	-	-	-	-	210
25 В	172	-	-	-	-	-	205
GG 15	150	-	-	-	-	-	205
FC 150	150	-	-	-	-	-	212
150	150	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.2

Марка	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_{0,2}$ , МПа	$\delta$ , %	Работа удара при температуре,			Твердость, НВ
				кгс·м			
				20 °С	- 20 °С	- 40 °С	
не менее							не более
СЧ 20	200	-	-	-	-	-	230
30 В	207	-	-	-	-	-	-
GG 20	200	-	-	-	-	-	235
FC 200	200	-	-	-	-	-	223
200	200	-	-	-	-	-	-
КЧ 30-6	294	-	6	-	-	-	100-163
FCMB 270	270	165	5	-	-	-	163
В 30-06	300	-	6	-	-	-	150
С 3308	323	-	8	-	-	-	149
КЧ 33-8	323	-	8	-	-	-	100-163
22 010	340	220	10	-	-	-	156
GTW-35-04	340-360	-	3-5	-	-	-	230
FCMB 310	310	185	8	-	-	-	163
В 32-10	320	190	10	-	-	-	150
С 3510	343	-	10	-	-	-	149
ВЧ 40	400	250	15	-	-	-	140-202
60-40-18	414	276	18	-	-	-	149-187
GGG 40	400	250	15 -18	-	14	-	120-165

Продолжение таблицы 2.2

Марка	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_{0,2}$ , МПа	$\delta$ , %	Работа удара при температуре, кгс·м			Твердость, НВ
				20 °С	- 20 °С	- 40 °С	
				не менее			
FCD 400	400	250	12	-	-	-	201
400/18	400	250	18	-	-	12	179
40/18L20	400	250	18	-	12	-	179
FGS 400-15	400	250	15	-	-	-	130-180
FGS 400-18			18	14	-	-	
FGS 400/18L20			18	-	12	-	
42-2438	380	250	17	-	-	-	140-200
ZS 3817	380	250	12	-	-	-	140-170
ВЧ 45	450	310	10	-	-	-	140-225
65-45-12	448	310	12	-	-	-	170-207
FCD 450	450	280	10	-	-	-	143-217
450-10	450	320	10	-	-	-	160-221
42-2442	420	280	12	-	-	-	160-220
ZS 4012	400	280	12	-	-	-	140-220
ЧН15Д7	150	-	-	-	-	-	120-250
Type 1	172	-	-	-	-	-	131-163
GGL-NiCuCr 15 6 2	170	-	-	-	-	-	120-215
FCA-NiCuCr 15 6 2	170	-	-	-	-	-	140-200



Окончание таблицы 2.2

Марка	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_{0.2}$ , МПа	$\delta$ , %	Работа удара при температуре,			Твердость, НВ
				кгс·м			
				20 °С	- 20 °С	- 40 °С	
не менее							не более
F 1	170	-	-	-	-	-	не менее 140
L-NUC 15 6 3	190	-	-	-	-	-	150-250
ЧН19Х3Ш	250	180	2	2 <sup>1)</sup>	-	-	-
Type D-2B	400	207	7	-	-	-	148-211
GGG-NiCr 20-3	390	210	7	-	-	-	150-255
FCDA-NiCr 20-3	390	210	7	-	-	-	150-255
S 2B	370	210	7	4 <sup>1)</sup>	-	-	140-230
S-NC203 52	370	210	10	-	-	-	180-230

<sup>1)</sup> Ударная вязкость KCV кДж/м<sup>2</sup>.

Т а б л и ц а 2.3 – Химический состав легированных чугунов со специальными свойствами

Марка	Химический состав, в % (не более)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
ЧН15Д7	2,2-3,0	2,0-2,5	0,5-1,6	0,30	0,10	1,5-3,0	14,0-16,0	5,0-8,0
Type 1	3,0	1,0-2,8	0,5-1,5	-	0,12	1,5-2,5	13,5-17,5	5,5-7,5
GGL- NiCuCr 15 6 2	3,0	1,0-2,8	0,5-1,5	-	-	1,0-2,5	13,5-17,5	5,5-7,5
FCA- NiCuCr 15 6 2	3,0	1,0-2,8	0,5-1,5	-	-	1,0-2,5	13,5-17,5	5,5-7,5
F 1	3,0	1,5-2,8	0,5-1,5	0,20	-	1,0-2,5	13,5-17,5	5,5-7,5

Окончание таблицы 2.3

Марка	Химический состав, в % (не более)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
L-NUC 15 63	3,0	1,0-2,8	0,5-1,5	-	-	1,0-2,5	13,5-17,5	5,5-7,5
ЧН19Х3Ш	2,3-3,0	1,8-2,5	1,0-1,6	0,10	0,03	1,5-3,0	18,0-20,0	-
Type D-2B	3,0	1,5-3,0	0,7-1,25	0,08	-	2,75-4,0	18,0-22,0	-
GGG-NiCr 20 3	3,0	1,5	0,5-1,5	-	-	2,5-3,5	18,0-22,0	-
FCDA-NiCr 20 3	3,0	1,5	0,5-1,5	-	-	2,5-3,5	18,0-22,0	-

## 3 КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ

Т а б л и ц а 3.1 – Аналоги марок конструкционных сталей

Россия ГОСТ	Германия DIN	США (AISI, ASTM)	Франция (AFNOR)	Великобри- тания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сталей							
Ст3сп Ст3пс	RSt37-2 USt37-2	A283/C	E 24-2	40B	-	11375	St3SV, St3SJ, St3S4U
Ст5сп Ст5пс	St 50-2 (1.0050)	A572/50	A 50-2	50B	SS 50	11500	St5
20	C 22 (1.0402)	1020	XC18 AF 40 C 20 AF 42	050A20	S 20 C	12024	20
35	C 35 (1.0501)	1035	C 35	080 M36 40HS	S 35 C	12040	35
40	C 40 (1.1186)	1040	XC42H1	080M40	S40C S43C	12041	40
20X	20Cr4 20CrS4	5120 5120H	-	207	SCr420 SCr420H	-	-
35X	34Cr4	5135	34Cr4	530M32	SCr435	-	-
40X	41 Cr 4 (1.7035) 41 Cr 4 (1.7039)	5140	38C4 42C4	530A36 530A40	SCr435-H SCr440	-	40H
20XH3A	-	-	20NC11	-	-	-	-
40XH2MA	36CrNiMo4 (1.6511)	4340	36CrNiMo4	36CrNiMo4 (817M307)	SNCM439	-	-
38X2MЮА	41CrMo7 (1.8509)	A355 /A	40CAD6.12	905M39	SACM645	15340	38HMJ
38XH3МФА	34NiCrMoV145 32NiCrMoV145	-	-	-	-	-	-
10Г2	-	1513	-	201	-	-	-
65Г	CK 67	1566	-	-	-	-	65G
60С2А	60Si7	9260	-	-	SUP 6	-	60S2A
50 ХФА	51CrV4 (1.2241)	6150	-	51CrV4	SUP 10	15260	50HF

Т а б л и ц а 3.2 – Химический состав конструкционных сталей

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	S	P	Прочие	
	не более										
Ст3сп ГОСТ 380	0,14-0,22	0,15-0,3	0,40-0,65	-	-	-	-	0,05	0,04-0,05	N 0,008-0,012	
Ст3пс ГОСТ 380	0,14-0,22	0,050-0,015	0,4-0,065	-	-	-	-	0,05	0,04-0,05	As ≤ 0,08	
St 37-2 DIN 17100	0,17-0,20	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	N ≤ 0,09	
A 283/c	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,04	-	
E 24-2 A 35-501(83)	0,17	-	-	-	-	-	-	0,045	0,045	-	
40B	0,20	0,50	1,5	-	-	-	-	0,05	0,05	-	
11375 ČSN 411375	0,2	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	
St3SU	PN-88 H84020	0,2	0,1-0,35	1,2	0,3	0,33	-	0,3	0,045	0,045	-
St3SM St3SJ		0,22		1,1	-	-	-	-	0,05	0,05	-
St3SY St3SYU PN-88 H-84020	0,22	0,15	1,1	0,3	0,33	-	0,3	0,05	0,05	-	
Ст5сп ГОСТ 380	0,28-0,37	0,15-0,3	-	-	-	-	-	0,05	0,04-0,05	N 0,008-0,012 As ≤ 0,008	
Ст5пс ГОСТ 380	0,28-0,37	0,05-0,15	-	-	-	-	-	0,05	0,04-0,05		
St 50-2 (1.0050) DIN 1652T2	-	-	-	-	-	-	-	0,045	0,045	N ≤ 0,09	
A 572/50	0,23	0,15-0,40	0,50-1,35	-	-	-	-	0,05	0,04	-	
A 50-2 A 35-501 (83)	-	-	-	-	-	-	-	0,045	0,045	-	
50B 4360(1986)	0,22	0,50	1,5	-	-	-	-	0,05	0,05	-	
SS 50 G 3101 (1987)	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	
11500 ČSN 411500	0,38	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	
St5 PN-88 H-82020	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	N ≤ 0,012	

Продолжение таблицы 3.2

Марки стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более									
20 ГОСТ 1050	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	0,25	-	-	-	0,04	0,035	-
C 22 (1.0422) DIN 17204	0,17-0,24	0,4	0,4-0,7	0,4	-	-	-	0,45	0,45	-
1020 AISI	0,18-0,23	-	0,3-0,6	-	-	-	-	0,05	0,04	-
AF 42 C 20 A33-101(82)	0,14-0,21	0,1-0,4	0,5-0,8	-	-	-	-	0,04	0,04	-
XC 18 A 35-552 (84)	0,16-0,22	0,15-0,35	0,4-0,7	-	-	-	-	0,035	0,035	-
AF 42	0,14-0,21	0,1-0,4	0,5-0,8	-	-	-	-	0,04	0,04	-
S20C G 4051	0,15-0,20 0,18-0,23	0,15-0,35	0,30-0,60	-	-	-	-	0,035	0,030	-
12024 ČSN 412024	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	0,25	0,3	-	-	0,04	0,035	-
20 PN 75/H 84019	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	0,3	0,3	-	0,3	0,04	0,04	-
Ст 35 ГОСТ 380	0,32-0,4	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	-	-	0,04	0,035	-
C 35 (1.0501) DIN 17204	0,32-0,39	0,4	0,5-0,8	0,4	-	-	-	0,045	0,045	-
1035 AISI	0,32-0,38	-	0,6-0,9	-	-	-	-	0,05	0,04	-
C 35 A 35-553(82)	0,31-0,40	0,1-0,4	0,5-0,8	-	-	-	-	0,04	0,04	-
HOHS 1449(1983)	0,35-0,45	0,05-0,35	0,5-0,9	-	-	-	-	0,045	0,045	-
080 M 36 B.S 970(1983)	0,35-0,4	0,1-0,4	0,6-1,0	-	-	-	-	0,05	0,05	-
S35C G 4051	0,32-0,38	0,15-0,35	0,60-0,90	0,2	0,2	-	0,3	0,035	0,030	-
12040 ČSN 412040	0,32-0,4	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	0,3	-	-	0,04	0,04	-

Продолжение таблицы 3.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более									
40 ГОСТ 1050	0,37-0,45	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	-	-	0,04	0,035	-
1040 AISI	0,37-0,44	-	0,6-0,9	-	-	-	-	0,05	0,04	-
XC42H1 A 35-552(84)	0,40-0,45	0,15-0,35	0,5-0,8	-	-	-	-	0,035	0,030	-
080M40 970 (1983)	0,36-0,44	0,1-0,4	0,6-1,0	-	-	-	-	-	-	-
S40C G 4051(1979)	0,37-0,43	0,15-0,35	0,6-0,9	-	-	-	-	0,035	0,030	-
S 43 C JIS G 4051 (1979)	0,40-0,46	0,15-0,35	0,6-0,9	-	-	-	-	0,035	0,030	-
12041 ČSN 412041	0,37-0,45	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	0,3	-	-	0,035	0,035	-
20X ГОСТ 4543	0,17-0,23	0,17-0,37	0,50-0,80	0,85-1,25	0,3	-	0,3	0,035	0,035	-
20 Cr4 17210	0,17-0,23	0,15-0,4	0,6-0,9	0,9-1,2	-	-	-	0,035	0,035	-
5120 A 29/A29M	0,17-0,22	0,15-0,35	0,7-0,9	0,7-0,9	-	-	-	0,04	0,035	-
SCr 420 G 4104	0,18-0,23	0,15-0,35	0,6-0,85	0,9-1,2	-	-	-	0,03	0,03	-
35X ГОСТ 4542	0,31-0,39	0,17-0,37	0,50-0,80	0,8-1,1	0,3	-	0,3	0,035	0,035	-
34Cr 4 1720	0,3-0,37	0,15-0,40	0,6-0,9	0,9-1,2	-	-	-	0,035	0,035	-
5135 A 29/A29M	0,13-0,35	0,15-0,35	0,6-0,8	0,75-1,0	-	-	-	0,04	0,035	-
SCr 435 G 4104	0,33-0,38	0,15-0,35	0,6-0,85	0,9-1,2	-	-	-	0,03	0,03	-
40X ГОСТ 4543	0,36-0,44	0,17-0,37	0,5-0,8	0,8-1,1	-	-	-	0,035	0,035	-

Продолжение таблицы 3.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более									
41Cr 4 (1.7035) 41Cr 4 (1.7039) DIN 17200	0,38-0,45	0,4	0,6-0,9	0,9-1,2	-	-	-	0,03	0,035	-
0,02-0,025										
5140 AISI	0,38-0,43	0,15-0,35	0,7-0,9	0,7-0,9	-	-	-	0,04	0,035	-
38 C 4 42 C 4 A 35-552 (84)	0,35-0,4 0,4-0,45	0,1-0,4	0,6-0,9	0,9-1,2	-	-	-	0,035	0,035	-
530 A 36 530 A 40 B.S 970 часть (1983)	0,34-0,39 0,38-0,43 0,36-0,44									
SCr 435 H G 4052 (1979)	0,32-0,39	0,15-0,35	0,55-0,9	0,85-1,25	-	-	-	0,03	0,03	-
SCr 440 G 4104 (1979)	0,38-0,43	0,15-0,35	0,6-0,85	0,9-1,2	-	-	-	0,03	0,03	-
40H PN-72 H-84030	0,36-0,44	0,17-0,37	0,5-0,8	0,8-1,1	-	-	-	0,035	0,035	-
38X2MЮА ГОСТ 4543	0,35-0,42	0,20-0,45	0,3-0,6	1,35-1,65	0,3	0,15-0,25	-	0,025	0,025	Al 0,7-1,1
41CrAlMo7 (1.8509) DIN 17211	0,38-0,45	0,40	0,50-0,80	1,50-1,80	-	0,25-0,40	-	0,035	0,030	Al 0,8-1,2
40 CAD 6.12 A 35-552 (84)	0,36-0,43	0,1-0,4	0,5-0,8	1,5-1,8	-	0,2-0,4	-	0,035	0,035	Al 0,8-1,3
905 M 39 B.S 970 часть (1983)	0,35-0,43	0,1-0,35	0,4-0,65	1,4-1,8	-	0,15-0,25	-	0,025	0,025	Al 0,9-1,3
SACM 645 G 4202	0,4-0,50	0,15-0,50	0,6	1,3-1,7	-	0,15-0,3	-	0,03	0,03	Al 0,7-1,2

Окончание таблицы 3.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более									
A 355/A ASTM 355	0,38-0,43	0,15-0,35	0,50-0,70	1,4-1,8	-	0,3-0,4	-	0,04	0,035	Al 0,95-1,3
15340 ČSN 415340	0,34-0,42	0,17-0,37	0,3-0,6	1,35-1,65	-	0,15-0,25	-	0,035	0,035	Al 0,7-1,1
38HMJ PN-72 H-84030	0,35-0,42	0,17-0,37	0,3-0,6	1,35-1,65	-	0,15-0,25	-	0,025	0,025	Al 0,7-1,1
40XH2MA ГОСТ 4543	0,37-0,44	0,17-0,37	0,5-0,8	0,6-0,9	1,25-1,85	0,15-0,25	-	0,025	0,025	-
36 CrNiMo4	0,32-0,40	0,15-0,4	0,5-0,8	1,2	0,9-1,2	0,15	-	0,035	0,035	-
4340 A29/A29M	0,38-0,43	0,15-0,35	0,6-0,8	0,7-0,9	1,65-2,0	0,2-0,3	-	0,04	0,035	-
SNCM 439 G 4103	0,36-0,43	0,15-0,35	0,6-0,9	0,6-1,0	1,6-2	0,15-0,3	0,30	0,03	0,03	-
38XH3MФА ГОСТ 4543	0,33-0,44	0,17-0,37	0,25-0,50	1,2-1,5	3,0-3,5	0,35-0,45	0,3	0,025	0,025	V 0,10-0,18
32NiCrMoV145 (1.6951)	0,28-0,36	0,15-0,35	0,30-0,60	1,0-1,5	3,0-3,8	0,3-0,55	-	0,035	0,035	V 0,07-0,12
20 ХН3А ГОСТ 4543	0,17-0,24	0,17-0,37	0,3-0,6	0,6-0,9	2,75-3,15	-	-	0,025	0,025	-
20NC11	0,17-0,25	0,1-0,4	0,35-0,6	0,6-0,9	2,5-3,0	-	-	0,035	0,04	-
10Г2 ГОСТ 4543	0,07-0,15	0,17-0,37	1,2-1,6	-	0,3	0,3	-	0,035	0,035	-
1513 AISI	0,1-0,16	-	1,1-1,4	-	-	-	-	0,05	0,04	-



Т а б л и ц а 3.3 – Химический состав пружинных сталей

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более									
65Г ГОСТ 14959	0,62-0,7	0,17-0,37	0,9-1,2	0,25	-	-	-	0,035	0,035	-
1566 A713	0,6-0,71	0,2-0,4	0,85-1,15	-	-	-	-	0,05	0,04	-
65G <u>PN-740</u> H 84032	0,6-0,7	0,15-0,4	0,9-1,2	0,3	0,3	-	-	0,04	0,04	-
60C2A ГОСТ 14952	0,58-0,63	1,6-2,0	0,6-0,9	0,3	-	-	-	0,025	0,025	-
65 Si 7 DEU	0,66-0,68	0,15-1,8	0,7-1,0	-	-	-	-	0,05	0,05	-
9260 A322	0,56-0,64	1,8-2,0	0,75-1,0	-	-	-	-	0,04	0,035	-
SUP 6 G 4801	0,56-0,64	1,5-1,8	0,7-1,0	-	-	-	0,3	0,035	0,035	-
50XФА ГОСТ 14959	0,46-0,54	0,17-0,37	0,5-0,8	0,8-1,1	0,25	-	0,2	0,025	0,025	0,1-0,2
6150 A 29/A29M	0,48-0,53	0,15-0,35	0,7-0,9	0,8-1,1	0,25	-	0,35	0,040	0,035	V 0,15
SUP 10 G 4801	0,47-0,55	0,15-0,35	0,65-0,95	0,8-1,1	-	-	0,3	0,035	0,035	V 0,15-0,25
51 CrV4 (1,2241) DIN 17350	0,47-0,55	0,15-0,35	0,8-1,1	0,9-1,2	-	-	-	0,03	0,03	V 0,1-0,2
15260 ČSN 415260	0,47-0,55	0,17-0,37	0,7-1,0	0,9-1,2	-	-	-	0,035	0,035	V 0,1-0,2
50HF <u>PN-740</u> H-84032	0,46-0,54	0,15-0,4	0,5-0,8	0,8-1,1	0,4	-	0,25	0,03	0,03	V 0,1-0,2

## 4 СТАЛИ ТЕПЛОУСТОЙЧИВЫЕ

Т а б л и ц а 4.1 – Аналоги теплоустойчивых марок сталей

Россия ГОСТ	Германия DIN	США (AISI, ASTM)	Франция (AFNOR)	Великобри- тания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей							
12ХМ	13 CrMo 4.4 13 CrMo 4.5 (1.7337)	4118 A 182 (F12)	15 CD 3.5	620gr. 27,31	STPA 20 STPA 22	-	-
15ХМ	16 CrMo 4.4 (1.7338)	A 182 (F12)	15 CD 4.5	620-440 620-540	SCM 415	15121	15 НМ
30ХМА	25 CrMo 4 (1.7218)	4130	25 CD 4	1717 CDS 110	SCM 430	15131	30НМ
35ХМ	34 CrMo 4 (1.7220)	4135 4137	35 CD 4	708 A 37	SCM 435 SCM 432	CM 4	35НМ
25Х1МФ	24 CrMoV 5.5 (1.7733)	-	-	-	-	-	-
15Х5М	12CrMo195 (1.7362)	501 A 182 (F 5)	-	-	-	-	-

Т а б л и ц а 4.2 – Химический состав теплоустойчивых сталей

Марка стали	Химический состав, в %											
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Прочие	
	не более											
12ХМ ГОСТ 5520	0,6	0,17- 0,37	0,4-0,7	0,8-1,1	0,3	-	0,4 - 0,55	-	0,025	0,025	-	
15ХМ ГОСТ 4543	0,11- 0,18								0,035	0,035		
13CrMo4.5 13 CrMo 4.4 (1.7335) DINE 171551.2-89	0,08- 0,18	0,35	0,4-1,0	0,70- 1,15	-	-	0,4-0,6	0,3	0,03	0,025	-	
16 CrMo 4 4 (1.7337) DINE171551.2-89	0,13- 0,20	0,15- 0,35	0,5-0,8	0,9-1,2	0,4	-	0,4-0,5	-	0,035	0,035	-	
15 CD 3.5	0,14- 0,18	0,35	0,3-0,8	0,85- 1,15	-	-	0,15- 0,3	-	0,035	0,04	-	
620	gr 27	0,09- 0,15	0,1- 0,4	0,4-0,7	0,7-1,2	0,3	-	0,45- 0,65	0,3	0,04	0,04	Sn ≤ 0,03
	31											
G.B. 1501 часть (1970)												

Продолжение таблицы 4.2

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более										
15121 ČSN 415121	0,11-0,18	0,15-0,35	0,4-0,7	0,7-1,3	-	-	0,4-0,6	-	0,04	0,04	-
15HM <u>PH-75</u> H-84024	0,11-0,18	0,15-0,35	0,4-0,7	0,7-1,0	-	-	0,40-0,55	0,25	0,04	0,04	Al ≤0,02
A 182 (F 12)	0,1-0,2	0,1-0,6	0,3-0,8	0,8-1,1	-	-	0,45-0,65	-	0,04	0,04	-
620 - 440 620 - 540 1503 (1980)	0,18	0,15-0,40	0,4-0,7	0,85-1,15	0,4	-	0,45-0,65	0,3	0,04	0,04	-
4118	0,18-0,23	0,15-0,35	0,7-0,9	0,4-0,6	-	-	0,08-0,15	-	0,04	0,35	-
SCM 415 G 4105	0,13-0,18	0,15-0,35	0,60-0,85	0,9-1,2	-	-	0,15-0,3	-	0,03	0,03	-
STPA 22 G 3458	0,15	0,5	0,3-0,6	0,8-1,25	-	-	0,4-0,65	-	0,035	0,035	-
30XMA ГОСТ 4543	0,26-0,33	0,17-0,37	0,4-0,7	0,8-1,1	0,3	-	0,15-0,25	0,3	0,025	0,025	-
25 CrMo 4 (1.7218) DIN 17200-87	0,22-0,29	0,4	0,6-0,9	0,9-1,2	-	-	0,15-0,30	-	0,03	0,035	-
4130 (U.S.)	0,28-0,33	0,15-0,35	0,4-0,6	0,8-1,1	-	-	0,15-0,25	-	0,035	0,04	-
25 CD4 A 35-552(84)	0,23-0,29	0,1-0,4	0,6-0,9	0,9-1,2	-	-	0,15-0,25	-	0,035	0,035	-
SCM 430 G 4105 (1979)	0,28-0,33	0,15-0,35	0,60-0,85	0,9-1,2	-	-	0,15-0,3	-	0,03	0,03	-
15131 ČSN 415131	0,26-0,34	0,17-0,35	0,4-0,7	0,8-1,1	-	-	0,15-0,25	-	0,035	0,035	-
30HM <u>PH-</u> H-84030	0,26-0,34	0,17-0,37	0,4-0,7	0,8-1,1	0,3	-	0,15-0,25	-	0,035	0,035	-
35XM ГОСТ 4543	0,32-0,40	0,17-0,37	0,4-0,7	0,8-1,1	0,3	-	0,15-0,25	0,3	0,035	0,035	-

Продолжение таблицы 4.2

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более										
34 CrMo 4 (1.7220) DIN 17200-87	0,30-0,37	0,4	0,6-0,9	0,9-1,2	0,15-0,3	-	-	-	0,03	0,035	-
4135 U.S.	0,33-0,38	0,15-0,35	0,7-0,9	0,8-1,1	0,15-0,25	-	-	-	0,04	0,035	-
4137 U.S.	0,35-0,40										
35 CD4 A 35-553 (82)	0,30-0,37	0,1-0,4	0,6-0,9	0,85-1,15	-	0,15-0,3	-	0,035	0,035	-	-
708 A 37 970 часть	0,35-0,4	0,10-0,35	0,7-0,9	0,9-1,2	-	0,15-0,25	-	0,025-0,05	0,035	-	-
SCM 432 G 4150 (1979)	0,32-0,39	0,15-0,35	0,3-0,6	1,0-1,5	-	0,15-0,30	-	0,03	0,03	-	-
SCM 435 (H) G 4052 (1979)	0,32-0,39	0,15-0,35	0,55-0,9	0,85-1,25	-	0,15-0,35					
CM 4 POLDI CM4	0,3-0,37	0,35	0,5-0,8	0,9-1,2	-	0,15-0,25	-	0,04	0,04	-	-
35HM PN72 H-84030	0,34-0,40	0,17-0,37	0,4-0,7	0,9-1,2	0,3	0,15-0,25	-	0,035	0,035	-	-
25X1MФ ГОСТ 20072	0,22-0,29	0,17-0,37	0,4-0,7	1,5-1,8	0,3	-	0,25-0,35	0,025	0,03	-	V 0,15-0,3
24CrMoV5.5 (1.7733) DIN	0,20-0,28	0,15-0,35	0,4-0,6	1,2-1,5	0,6	-	0,5-0,6	0,035	0,035	-	V 0,15-0,25
15X5M ГОСТ 20072	0,15	0,5	0,5	4,5-6,0	-	-	0,45-0,60	0,025	0,03	-	-
12 CrMo 19 5 (1.7362) DIN 17176	0,8-0,15	0,3-0,5	0,3-0,6	4,5-6,0	-	0,45-0,65	0,45-0,65	0,035	0,035	-	-
A 182 (F 5) U.S. ASTM	0,15	0,5	0,3-0,6	4-6	-	0,45-0,65	0,45-0,65	0,03	0,03	-	-

Окончание таблицы 4.2

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более										
17102 ČSN 417102	0,15	0,5	0,5	4-6	-	0,45-0,65	-	0,03	0,035	-	-
H5M <u>PH</u> H-82022	0,15	0,5	0,5	4,5-6,0	0,5	0,45-0,60 ČSN	-	0,03	0,035	-	-

## 5 КОРРОЗИОННОСТОЙКИЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ

Т а б л и ц а 5.1-Аналоги марок коррозионностойких сталей и сплавов

Россия ГОСТ	Германия DIN	США (AISI, ASTM)	Франция (AFNOR)	Великобри- тания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей							
12X13	X 10 Cr 13 (1.4006)	410	Z 12 C 13	410 S 21	SUS 410	17021	1H13
20X13	X 20 Cr 13 (1.4021)	420	Z 20 C 13	420 S 37	SUS 420.J1	17022	2H13
30X13	X 30 Cr 13 (1.4028)	-	Z 30 C 13	420 S 45	SUS 420.J2	17023	3H13
95X18	X105CrMo17	440FSe	-	-	SUS 440C	17042	H18
12X17	X 8 Cr 17	430	Z 8 C 17	430 S 15	SUS 430	170040 170041	H17
14X17H2	X 20 CrNi 17 2 (1.4057)	431	Z 15 CN 16.02	431 S 29	SUS 431	-	H17N2
12X18H9	X 12CrNi 18 8 (1.4300)	302	Z 12 CN 18.10 Z 10 CN 18.8	302-S26	SUS 302	17241	1H18H9
12X18H9T	X 10 CrNiTi 18.9 (1.4541)	-	-	321-S51	-	17246	1H18N9T
12X18H10T	X 12 CrNiTi 18.9	-	Z 10CNT 18.10	-	-	-	-
08X18H10T	X 6 CrNiTi 18.10 (1.4541)	321	Z 6 CNT18.10	321 S 31	SUS 321	17247	08H18N10T
08X17H13M3T	X 10 CrNiMoTi 18.12 (1.4573)	316 Ti	-	320 S 33	SUS 316	17356	0H17N16M3T
10X17H13M2T			Z6CNDT 17.13	320 S18		17348	H17N13M2T
10X17H13M3T			-	320 S33		-	-
09X15H8Ю	1.4569 1.4584	17-7 PH 662	-	-	-	-	-
03X17H14M3	X2 CrNiMo18 12 X 2 CrNiMo 18 14 3 (1.4435)	316 L	Z2 CND 17.13	316 S 11 317 S 12	SCS 16 SUS 316L	17350	-
XH70MФ	1736T1	Hastelloy B-2	-	-	-	-	-
XH65MB	S-NiMo15Cr15W	Hastelloy C-276	-	-	-	-	-
06XH28MDT	X3NiCrCuMoTi 27 23	-	-	-	SCS23	-	-
XH 77 ТЮР (ЭИ 437 Б)	NiCr20TiAl (2.4952)	-	-	-	NCF80A	-	-

Т а б л и ц а 5.2 – Химический состав коррозионностойких сталей и сплавов

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	S	P	Прочие
	не более									
12X13 ГОСТ 5632	0,09-0,15	0,8	0,8	12-14	-	-	-	0,025	0,03	-
X 10 Cr 13 (1.4006) DIN 1654	0,08-0,12	1	1	12-14	-	-	-	0,03	0,045	-
410 AISI	0,15	1	1	11,5-13,5	-	-	-	0,03	0,04	-
Z 12 C 13	0,08-0,15	1	1	11,5-13,5	-	-	-	0,03	0,04	-
410 S 21 970 раздел (1983)	0,09-0,15	1	1	11,5-13,5	1	-	-	0,03	0,04	-
SUS 410 G 4303 (1981)	0,15	1	1	11,3-13,5	0,6	-	-	0,03	0,04	-
17021 ČSN 417021	0,09-0,15	0,7	0,9	12-14	-	-	-	0,035	0,04	-
1H13 <u>PH-71</u> H 86020	0,09-0,15	0,8	0,8	12-14	0,6	-	-	0,03	0,04	-
20X13 ГОСТ 5632	0,16-0,25	0,8	0,8	12-14	-	-	-	0,025	0,03	-
X 20 Cr 13 (1.4021) DIN 17442	0,17-0,25	1	1	12-14	-	-	-	0,03	0,045	-
420 AISI	0,15	1	1	12-14	-	-	-	0,03	0,04	-
Z 20 C 13 A35595 (78)	0,15-0,24	1	1	12-14	1	-	-	0,03	0,04	-
420 S 37 1554 (1981)	0,2-0,28	1	1	12-14	1	-	-	0,03	0,04	-
SUS 420.J1 G 4318 (1981)	0,16-0,25	1	1	12-14	0,6	-	-	0,04	0,03	-
17022 ČSN 417022	0,16-0,25	0,7	0,8	12-14	-	-	-	0,03	0,04	-
2H13 <u>PN71</u> H 86020	0,16-0,25	0,8	0,8	12-14	0,6	-	-	0,03	0,04	-
30X13 ГОСТ 5632	0,26-0,35	0,8	0,8	12-14	-	-	-	0,025	0,03	-

Продолжение таблицы 5.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	S	P	Прочие
	не более									
X 30 Cr 13 (1.4028) DIN 17440-87	0,28-0,35	1	1	12-14	-	-	-	0,045	0,03	-
Z 30 C 13 A35-595 (78)	0,25-0,34	1	1	12-14	1	-	-	0,03	0,04	-
420 S 45 1554 (1981)	0,28-0,36	1	1	12-14	1	-	-	0,03	0,04	-
SUS 420.J2 G 4318 (1981)	0,26-0,40	1	1	12-14	0,6	-	-	0,03	0,04	-
17023 ČSN 417023	0,26-0,35	0,7	0,8	12-14	-	-	-	0,03	0,04	-
3H13 $\frac{PN-71}{H-86020}$	0,26-0,35	0,8	0,8	12-14	-	-	-	0,03	0,04	-
95X18 ГОСТ 5632	0,9-1,0	0,8	0,8	17-19	-	-	-	0,025	0,03	-
X 105CrMo17 DIN 17 440	0,95-1,2	1	1	16-18	-	-	0,4-0,8	0,03	0,045	-
440 F Se AiSi	0,95-1,2	1	1	16-18	-	-	-	0,03	0,045	Se 0,15
SUS 440C	0,95-1,2	1	1	16-18	-	-	-	0,03	0,04	-
17042 ČSN 417072	0,90-1,05	0,7	0,9	16-18	-	-	-	0,035	0,4	-
H18 $\frac{PN71}{H 86020}$	0,90-1,05	0,8	0,8	17-19	0,6	-	-	0,03	0,04	-
12X17 ГОСТ 5632	0,12	0,8	0,8	16-18	-	-	-	0,025	0,035	-
X 8Cr 17 DIN 17440	0,1	1	1	15,5-17,5	-	-	-	0,03	0,045	-
430 AISI	0,12	1	1	14-18	-	-	-	0,03	0,04	-
Z 8 C 17 AFNOR NF	0,08	1	1	16-18	0,5	-	-	0,03	0,04	-
430 S 15 3111 раздел 2 (1979)	0,1	0,8	1	16-18	0,5	-	-	0,03	0,04	-



Продолжение таблицы 5.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	S	P	Прочие
	не более									
SUS 430 G 4318 (1981)	0,12	0,75	1	16-18	0,6	-	-	0,03	0,04	-
17040 ČSN	0,1	0,7	0,9	16,0-18,5	0,6	-	-	0,035	0,04	-
17041 ČSN	0,15	0,7	0,9	16,0-18,5	0,6	-	-	0,035	0,04	-
H17 <u>PN-71</u> H-86020	0,1	0,8	0,8	16-18	0,6	-	-	0,03	0,04	-
14X17H2 ГОСТ 5632	0,11-0,17	0,8	0,8	16-18	1,5-2,5	-	-	0,025	0,03	-
431 AISI	0,2	1	1	15-17	1,25-2,5	-	-	0,03	0,04	-
Z 15 CN 16.02 A 35-574 (81)	0,1-0,2	1	1	15-17	1,5-3,0	-	-	0,03	0,04	-
431 S 29 1554 (1981)	0,12-0,2	1	1	15-18	2-3	-	-	0,03	0,04	-
SUS 431 G 4303 (1981)	0,2	1	1	15-17	1,25-2,5	-	-	0,03	0,04	-
H17N2 <u>PN-71</u> H-86020	0,11-0,17	0,8	0,8	16-18	1,5-2,5	-	-	0,03	0,04	-
12X18H9 ГОСТ 5632	0,12	0,8	2	17-18	8-10	-	-	0,02	0,035	-
X 12 CrNi 18 8 (1.4300)	0,12	1	2	17-19	8-10	-	-	0,03	0,015	-
302 AISI	0,15	1	2	17-19	8-10	-	-	0,03	0,04	-
SUS 302	0,15	1	2	17-19	8-10	-	-	0,03	0,045	-
Z 12 CN 18 10 AFNOR NF	0,15	0,2-0,4	0,2-0,4	17-19	8-10	-	-	0,03	0,04	-
17241 ČSN 447241	0,12	1	2	17-20	8-11	-	-	0,03	0,045	-
1H18H9 <u>PN-71</u> H-86020	0,12	0,8	2	17-19	8-10	-	-	0,03	0,045	-
T2X18H9T ГОСТ 5632	0,12	0,8	2	17-19	8-9,5	5xC- 0,8	-	0,02	0,035	-
X 10 CrNiTi 18.9 (1.4541) DIN 5512	0,1	1	2	17-19	9-11	-	-	0,03	0,045	-

Продолжение таблицы 5.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	S	P	Прочие
	не более									
17246 ČSN 417246	0,12	1	2	17-20	8-11	-	-	0,03	0,045	-
1H18N9T_PN-71 H-86020	0,1	0,8	2	17-19	8-10	5xC-0,8	-	0,03	0,045	-
12X18H10T ГОСТ 5632	0,12	0,8	2	17-19	9-11	5xC-0,8	-	0,02	0,035	-
08X18H10T ГОСТ 5632	0,08	0,8	2	17-19	9-11	5xC-0,7	-	-	-	-
X 6 CrNiTi 18 10 (1.4541) DIN 17440-85	0,08	1	2	17-19	9-12	5xC-0,8	-	0,03	0,04	-
321 AISI	0,08	1	2	17-19	9-12	≥5xC	-	0,03	0,045	-
Z 6 CNT 18.10 A 35-559 (83)	0,08	1	2	17-19	9-11	5xC ≤0,6	-	0,03	0,04	-
321 S 12 1501 раздел 3 (1973)	0,08	0,2-1,0	0,5-2,0	17-19	9-12	5xC ≤0,7	-	0,03	0,045	-
321 S 31 970 раздел 1 (1983)	0,08	1	2	17-19	9-12	5xC-0,8	-	0,03	0,045	-
SUS 321	0,08	1	2	17-19	9-13	≥5xC	-	0,03	0,045	-
17447 ČSN 417247	0,08	1	2	17-19	9,5-12	>5xC	-	0,03	0,045	-
08X18N10T PN-71 H-86020	0,08	0,8	2	17-19	9-11	5xC-0,7	-	0,03	0,045	-
08X17H13M3T ГОСТ 5632	0,08	0,8	2	16-18	12-14	5xC-0,7	2-3	0,02	0,035	-
10X17H13M3T ГОСТ 5632	0,1	0,8	2	16-18	12-14	5xC-0,7	3-4	0,02	0,035	-
X10CrNiMoT1812 (1.4573) DIN 17440	0,1	1	2	10,5-18,5	12,0-14,5	≥5xC	2-3	0,03	0,045	-
316 Ti AISI	0,08	1	2	16-18	10-14	≥5xC	2-3	0,03	0,045	-

Продолжение таблицы 5.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	S	P	Прочие
	не более									
320 S 33 1449 раздел 2 (1983)	0,08	1	2	6,5-18,5	11,5-14,5	5xC≤0,8	2,5-3,0	0,03	0,045	-
17356 ČSN 417348	0,08	0,8	2	16-18	13-16	≥0,3	3-4	0,02	0,045	-
17348 ČSN 417348	0,1	2	1	16,5-18,5	11-14	>5xC	2,0-2,5	0,03	0,045	-
0H17N16M3T PN-71 H-86020	0,08	0,8	2	16-18	14-16	0,3-0,6	3-4	0,03	0,045	-
Z6CNDT1713	0,08	1	2	16-18	11,5-13,5	-	2,5-3,5	0,03	0,04	-
SUS 316 G 4303 (1981)	0,08	1	2	16-18	10-14	-	2-3	0,03	0,045	16
H17N13M2T PN-71 H-86020	0,08	0,8	2	16-18	11-14	5xC-0,8	2,0-2,5	0,03	0,045	-
03X17H14M3 ГОСТ 5632	0,03	0,4	1-2	16,8-18,3	13,5-15,5	-	2,2-2,8	0,02	0,03	-
X2CrNiMo 1812	0,03	1	2	16,5-18,5	12,5-15	-	2,5-3	0,03	0,045	-
X2CrNiMo 18 143 (1.4435)	0,03	1	2	17,0-18,5	12,5-15,0	-	2,5-3,0	0,025	0,045	-
316 L AISI	0,03	1	2	16-18	10-14	-	2-3	0,03	0,045	N 0,1-0,16
Z 2 CND 17.13 A 35-573 (81)	0,03	1	2	16-18	11,5-13,5	-	2,5-3,0	0,03	0,04	-
316 S 11 970 раздел 1 (1983)	0,03	1	2	16,5-18,5	11-14	-	2,0-2,5	0,03	0,045	-
317 S 12 1449 раздел 2 (1983)	0,03	1	2	17,5-19,5	14-17	-	3-4	0,03	0,045	-
SCS 16 G 5121 (1987)	0,03	1,5	2	17-20	12-16	-	2-3	0,04	0,04	-
SUS 316 L G 4318 (1981)	0,03	1	2	16-18	12-15	-	2-3	0,04	0,04	-

Окончание таблицы 5.2

## СТ ЦКБА 005.3-2004

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	S	P	Прочие
	не более									
17350 ČSN 417350	0,03	1	2	16,5-18,5	11-14	-	2,0-2,5	0,03	0,045	-
06ХН28МДТ ГОСТ 5632	0,06	0,8	0,8	22-25	26-29	0,5-0,9	2,5-3	0,025	0,035	Cu 2,5-3,5
Х3NiCrCuMoTi 2723	0,04	0,75	0,75	22-24	26-28	0,4-0,7	2,5-3	0,015	0,03	Cu 2,5-3,5
SCS 23 JIS 23	0,07	2	2	19-22	27,5-30	-	2-3	0,04	0,04	Cu 3-4
ХН70МФ ГОСТ 5632	0,02	0,1	0,5	0,3	Осн.	0,15	25-27	0,012	0,015	W 0,1-0,45 V 1,4-1,7 Fe<0,8
Hastelloy B-2	0,02	0,1	1	1	Осн.	-	26-30	0,03	0,04	Fe≤2
173 6 Ti	0,02	0,02	2	1	Осн.	-	26-30	0,03	0,04	Fe≤2
ХН 65 МВ ГОСТ 5632	0,03	0,15	1	14,5-16,5	Осн.	0,15	15-17	0,012	0,015	W 3-4,5 Fe<0,1
Hastelloy C 276	0,02	0,05	1	14-16,5	Осн.	-	15-17	0,003	0,04	W 3-4 V<0,35 Fe 4-7
ХН 77ТЮР (ЭИ 437Б) ГОСТ 5632	0,07	0,6	0,4	19-22	Осн.	2,4-2,8	-	0,07	0,015	Fe≤4 Al 0,6-1 P≤0,01 Se≤0,02
NCF 80 A G 4921	0,04- 0,1	1	1	18-21	Осн.	1,8-2,7	-	0,015	0,03	Cu≤0,2 Fe≤1,5 Al 1-1,8

Т а б л и ц а 6.1 – Аналоги марок конструкционных сталей

Россия ГОСТ	Германия DIN	США UNS	Франция AFNOR	Велико- британия BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сталей.							
15Л	GS-38 (1.0420)	-	-	-	SC 360	422630	L400
20Л	GS-C25 GS-C25N	Grade U 415-205 A1 Grade WCA	A 420 C-M	-	SCP H 1	-	-
25Л	GS-45	Grade 450- 240, A10,2A,LCA	230-400- M(3) FA-M	AL 1	SC 410	4222640	L450
35Л	GS-52(1)	1	280-480 M(3)	A 2	SC 480	422650	L500
20ГЛ	GS-20Mn5N (1.1120)	Grade WCL LCC	20M6-M	-	SCMn 1	422714	L20G
20 ХМЛ	GS-17CrMo 5.5	5	18CD2.05-M	-	SCPH 21	-	-

Т а б л и ц а 6.2 -Химический состав литых конструкционных сталей

Марка стали	Химический состав, в %							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Прочие
	не более							
15Л ГОСТ 977	0,12-0,20	0,12-0,52	0,45-0,90	-	0,3	0,05	0,05	Cu < 0,3
GS-38 (1.0420) DIN 1681-85	0,25	0,2-0,6	0,2-0,5	-	-	0,04	0,04	-
SC 360 6 5101	0,20	-	-	-	-	0,04	0,04	-
422630 ČSN 422630	0,1-0,2	0,2-0,5	0,4-0,8	-	-	0,05	0,05	S + P < 0,9
L400 PN-85 H-83152	0,1-0,2	0,2-0,5	0,4-0,9	0,4	0,35	0,05	0,06	Mo < 0,1 Cu < 0,3

Продолжение таблицы 6.2

Марка стали	Химический состав, в %							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Прочие
	не более							
20Л ГОСТ 977	0,17-0,25	0,2-0,52	0,45-0,90	-	-	0,03-0,06	0,03-0,06	-
Grade U 415 205	0,25	0,80	0,75	-	-	0,05	0,06	-
1A A 27 M	0,15-0,25	0,20-0,60	0,20-0,70	-	-	0,045	0,04	-
Grade WCA A 16 M								
A 420-M NF A32-60	0,23	0,6	1,0	-	-	0,03	0,03	-
GS-C25 GS-C25N DIN 17245	0,18-0,23	0,30-0,60	0,50-0,80	0,3	-	0,15	0,02	-
SCP H1 G 5151	0,25	0,60	0,70	-	-	0,04	0,04	-
25Л ГОСТ 977	0,22-0,3	0,2-0,52	0,35-0,90	-	-	0,05	0,05	-
GS-45 (1.0446) DIN 1681-85	0,25	0,6	0,2-0,5	-	-	0,04	0,04	-
SC 410 G 5101	0,3	-	-	-	-	0,04	0,04	-
422640 ČSN 422640	0,2-0,28	0,2-0,5	0,4-0,8	-	-	0,05	0,05	S + P < 0,9
L450 PN-85 H-83152	0,15-0,3	0,2-0,5	0,4-0,9	0,4	0,4	0,05	0,05	Mo < 0,1 Cu < 0,3
230-400 M(3) A 32-051	0,2	0,06	1,2	-	-	0,04	0,04	-
FA-M A32-053	0,25	0,05	1,0	-	-	0,035	0,04	-
Grade 450-240 A 27 M	0,30	0,80	0,70	-	-	0,06	0,05	-
A 10 A 757 M	0,30	0,60	1,0	-	-	0,025	0,025	-
2 A A 732 M	0,25-0,35	0,2-1,0	0,7-1,0	-	-	0,045	0,04	-
LCA A 352 M	0,25	0,60	0,70	-	-	0,045	0,04	-

Продолжение таблицы 6.2

Марка стали	Химический состав, в %							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Прочие
	не более							
AL1 B.S.3100 (1976)	0,2	0,6	1,1	-	-	0,04	0,04	-
35Л ГОСТ 977	0,35-0,40	0,2-0,52	0,4-0,9	0,3	0,3	0,05	0,05	Cu ≤ 0,3
GS-52 (1.0551) DIN 1681-85	~0,3	0,3-0,6	0,2-0,5	-	-	0,04	0,04	-
SC 480 GS 101	0,4	-	-	-	-	0,04	0,04	-
422650 ČSN 422650	0,28-0,38	0,2-0,5	0,4-0,8	-	-	0,05	0,05	S + P < 0,9
L500 PN-85 H-83152	0,3-0,4	0,2-0,5	0,4-0,9	0,4	0,4	0,05	0,06	Mo < 0,1 Cu < 0,2
A 2	0,35	0,6	1,0	-	-	0,06	0,06	-
280 –480-M(3) NF A 32-051	0,25	0,6	1,2	-	-	0,04	0,04	-
1 A32-051	0,35	0,6	0,7	-	-	0,03	0,035	-
20 ГЛ ГОСТ 977	0,15-0,25	0,20-0,40	1,2-1,6	-	-	0,04	0,04	-
Grade WCC A 216 M LCC A 352 M	0,25	0,60	1,2	-	-	0,045	0,04	-
20 Mn6-M NF A32-054	0,23	0,60	1,7	-	-	0,035	0,04	-
GS 20 Mn5N DIN 17182	0,22	0,60	1,0-1,5	-	-	0,02	0,025	-
SC Mn 1 65111	0,23-0,30	0,30-0,60	1,0-1,6	0,3	-	0,04	0,04	-
422714 ČSN 422714	0,15-0,22	0,45	1,0-1,5	0,3	0,5	0,02	0,03	Cu 0,3
L 20 G PN-85 H-83156	0,15-0,25	0,20-0,40	1,20-1,60	0,3	0,3	0,04	0,04	Cu 0,3
20 XMJI ГОСТ 977	0,15-0,25	0,20-0,42	0,40-0,90	0,40-0,70	-	0,04	0,04	Mo 0,4-0,6
GS-17CrMo5.5 DIN 17 245	0,15-0,20	0,30-0,60	0,50-0,80	1,0-1,5	-	0,015	0,02	Mo 0,45-0,55
5 A 356 M	0,25	0,60	0,70	0,40-0,70	-	0,03	0,035	Mo 0,4-0,6

Окончание таблицы 6.2

Марка стали	Химический состав, в %							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Прочие
	не более							
18 СД 2.05-М FN А32-051	0,14-0,22	0,60	1,0	0,40-0,65	-	0,03	0,03	Mo 0,45-0,7
SCPH 21 G 5151	0,20	0,60	0,50-0,80	1,0-1,5	-	0,04	0,04	Mo 0,45-0,65



Т а б л и ц а 7.1 – Аналоги литых коррозионностойких сталей

Россия ГОСТ	Германия DIN	США (AISI, ASTM)	Франция (AFNOR)	Великоб ритания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша <u>PN</u> H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей							
20X13Л	G-X 20 Cr 14 (1.4027)	J91153	Z 20 C 13 M	420 C 29 420 C 24	SCS 2	422906	LH14
10X18H9Л	G-X 6CrNi 18.9 G-X 10 CrNi 18.9 (1.4312)	J92710	Z 10 CN 18.9 M	302 C 25	SCS 13 SCS 12	422931	LH18N9
12X18H9ТЛ	G-X 12 CrNiTi 18.9	J92630	-	-	-	422933	LH18N9Т
12X18H12МЗТЛ	G-X 5 CrNiMoNb 18.10	J92971	-	-	SCS 20	-	-
07X20H25M3Д2ТЛ	G-X 2 NiCrMoCuN 25.20	-	-	-	-	-	-

Т а б л и ц а 7.2 – Химический состав литых коррозионностойких сталей

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Про- чие
	не более										
20X13Л ГОСТ 977	0,16-0,25	0,2-0,8	0,3-0,8	12-14	-	-	-	-	0,025	0,03	-
G-X 20 Cr 14 (1.4027) DIN 17445-81	0,16-0,23	1	1	12,5-14,5	1	-	-	-	0,045	0,03	-
Z 20 C 13 M AFNOR NF	0,18-0,25	1	1	12,5-14,5	-	-	-	-	-	-	-
J 91153 UNS	0,20-0,40	1,5	1	11,5-14,0	-	-	-	-	0,04	0,04	-
SCS2 JIS	0,16-0,24	1,5	1	11,5-14,0	-	-	-	-	0,04	0,04	-
420 C 29	0,14-0,20	1	1	11,5-13,5	1	-	-	-	0,04	0,03	-
422906 ČSN 422906	0,15-0,30	0,7	0,7	12-14	1	-	-	-	0,04	0,04	-
LH14 <u>PN-77</u> H-83158	0,15-0,30	0,7	0,4-0,8	12-15	1	-	-	-	0,035	0,035	-
10X18H9Л ГОСТ 977	0,14	0,2-1,0	1-2	17-20	8-11	-	-	-	0,03	0,035	-

Продолжение таблицы 7.2

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более										
G-X 10 CrNi 18.9 (1.4312) DIN 17445-81	0,12	2	1,5	17,0-18,5	8-10	-	-	-	0,03	0,045	-
Z 10 CN 18.9 M AFNOR NF	0,12	2	1,5	17,0-19,5	8-10	-	-	-	-	-	-
J 927 10 UNS	0,08	2	1,5	18-21	9,0-12,0	-	-	-	0,04	0,04	-
302 C 25 B.S	0,12	1,5	2	17-21	≥8	-	-	-	0,04	0,04	-
SCS 12 JIS	0,2	2	2	18-21	8-11	-	-	-	0,04	0,04	-
SCS 13 JIS	0,08	2	1,5	18-21	8-11	-	-	-	0,04	0,04	-
422931 ČSN 422931	0,15	1,5	1,5	18-21	8-11	-	-	-	0,04	0,045	-
LH18N9 PN-77 H-83158	0,15	2	2	17-19	8-11	-	-	-	0,035	0,035	-
12X18H9TЛ ГОСТ 977	0,12	0,2-1,0	1-2	17-20	8-11	От (5xC)-0,7	-	-	0,03	0,035	-
GS-X 12 CrNiTi 18.9 TGL 14394/01-86	0,15	2	2	17-19	8-12	5(C-0,03)-0,8	-	-	0,04	0,04	-
J 92630 UNS	0,08	1	2	17-19	9,0-12	Ti 5x%C- 0,7	-	-	0,03	0,04	-
422933 ČSN 422933	0,12	2	1,5	17-19	9-11	Ti 5x10-0,8	-	-	0,045	0,04	-
LH18N9T PN-77 H-83158	0,15	2	2	17-19	8-11	Ti 5x(C-0,03)- 0,8	-	-	0,035	0,035	-
07X20H25M3Д2ТЛ	0,07	0,8	0,8	19-21	24-26	0,4-0,7	2-3,3	1,8-2,2	0,02	0,03	-

Продолжение таблицы 7.2

Марка стали	Химический состав, в %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu	S	P	Прочие
	не более										
G-X 2NiCrMoCuNb25-20 (1.4536)	≤0,03	≤1,0	≤1,0	19-21	24-26	-	2,5-3,5	1,5-2	≤0,020	≤0,035	N 0,1-0,2
12X18H12M3ТЛ ГОСТ 977	0,12	0,20-1,0	2,0	16-19	11-13	Ti 5x%C-0,7	3-4	-	0,03	0,035	-
GX5CrNiMoNb18.10	0,06	1,3	1,5	18-20	10,5-12,5	-	2-2,5	-	0,03	0,045	Nb≥ 8x%C
J 92 971 UNS	0,08	1,5	1,5	18-21	9,0-13,0	-	3-4	-	0,04	0,04	-
SCS 20 JIS	0,03	2	2	17-20	12-16	-	1,75-2,5	1,0-2,5	0,04	0,04	-

## 8 МЕДЬ

Т а б л и ц а 8.1 – Аналоги марок меди

Россия ГОСТ 495	США ASTM (B 133)	ГЕРМАНИЯ DIN 1787	ЯПОНИЯ JIS (H 3100)
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сплавов			
М 1	C 11000	E Cu57; E Cu 58	C 1100
М 2	C 12500	-	-

Т а б л и ц а 8.2 –Химический состав марок меди

Марка меди	Массовая доля элементов (не более или в пределах)								Стандарт
	Cu+Ag	Bi	Sb	As	Fe	Ni	Pb	Прочие	
М 1	≥99,9	0,001	0,002	0,002	0,005	0,002	0,005	Sn 0,002 S 0,004 Zn 0,004	ГОСТ 495
C 11000	≥99,9	-	-	-	-	-	-	-	ASTM B 133
E Cu57 E Cu 58	≥99,9	-	-	-	-	-	-	-	DIN 1787
C 1100	≥99,9	-	-	-	-	-	-	-	JIS H 3100 H 3300
М 2	≥99,7	0,002	0,005	0,01	0,05	0,2	0,01	Sn 0,05 S 0,01 O <sub>2</sub> 0,07	ГОСТ 495
C 12500	≥99,88	0,003	0,003	0,012	-	0,05	0,004	(Se+Te) 0,025	ASTM B 133

## 9 СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ МЕДИ ДЛЯ ОТЛИВОК

Т а б л и ц а 9.1 – Аналоги сплавов на основе меди для отливок

Россия ГОСТ	США ASTM	ГЕРМАНИЯ DIN	ЯПОНИЯ JIS
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сплавов			
ЛЦ16К4 (ЛК80-3Л) ГОСТ 17711	C 87400 ASTM B 584	-	H 5112/class 3 JISH 5112
БрОЗЦ12С5 ГОСТ 613	C 84800 ASTM B 584 B 505	-	H 5111/class, 1C JIS H5111

Т а б л и ц а 9.2 – Химический состав сплавов на основе меди для отливок

Марка	Массовая доля элементов (в пределах или не более)							
	Cu	Pb	Fe	Mn	Al	Sn	Zn	Прочие
ЛЦ16К4	78-81	0,5	0,6	0,8	0,04	0,3	Ост.	Si 3,0-4,5 Sb 0,1 P 0,1, Ni 0,2 Сумма примесей 2,5
C 87400	>78	1,0	-	-	0,8	-	12-16	Si 2,5-4,0
H 5112	80-84	-	-	-	-	-	13-15	Si 3,2-4,2 (Mn+Fe) 0,5 Сумма примесей 0,5
БрОЗЦ12С5	Ост.	3,0-6,0	0,4	-	0,02	2,0-3,5	8,0-15	P 0,05 Sb 0,5 Si 0,02 Сумма примесей 1,3
C 84800	75-77	5,5-7,0	0,4	-	0,005	2,0-3,0	13-17	P 0,02 Sb 0,25 Ni 1,0 S 0,08 Si 0,005
H 5111/class, 1C	79-83	3,0-7,0	-	-	-	2,0-4,0	8,0-12	Сумма примесей 2.0

Т а б л и ц а 10.1 –Аналоги деформируемых сплавов на основе меди

Россия ГОСТ	США ASTM	ГЕРМАНИЯ DIN	ЯПОНИЯ JIS
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сплавов			
ЛС 59-1 ГОСТ 15527	C 38000 ASTM B 455	Cu Zn40 Pb2 (2.0401)DIN 17660,17673	-
Бр ОФ 6,5-0,15 ГОСТ 5017	-	CuSn6 (2.1020) DIN 17 762	C 5191 JIS H 3110
Бр АЖМц 10-3-1,5 ГОСТ 18 175	-	CuAl10Fe3Mn2 (2.0936) DIN 17 665	-
Бр АЖН 10-4-4 ГОСТ 18175	C 63000 ASTM B 171	CuAl10Ni5Fe4 (2.0966) DIN 17 665	-
Бр АМц 9-2 ГОСТ 81 175	-	CuAl9Mn 2 (2.0960) DIN 17 665	-
Бр Б2 ГОСТ 18 175	C 17200 ASTM B 8194, B 570	CuBe2 (2.1447) DIN 17666	C 1720 JIS H3130
Бр КМц 3-1 ГОСТ 18 175	C 65800 ASTM B 96, B 315	-	-
БрОФ 7-0,2 ГОСТ 5017	C 52100 ASTM B 103, B 139	CuSn8 (2.1030) DIN 17662	C 5212, C 5210 JIS H 3130, H 3110

Т а б л и ц а 10.2 – Химический состав деформируемых сплавов на основе меди

Марка сплава	Массовая доля элементов (не более или в пределах)								Стандарт
	Sn	P	Zn	Ni	Pb	Fe	Cu	Прочие	
ЛС 59-1	0,3	0,02	Rest(ост.)	-	0,8-1,9	0,5	57-60	Sb 0,01 Bi 0,003	ГОСТ 15527
C 38 000	0,3	-	Rest(ост.)	-	1,5-2,5	0,35	58-59	Al 0,5	ASTM B 455
Cu Zn40 Pb2 (2.0402)	0,3	-	Rest(ост.)	0,4	1,5-2,5	0,4	57-59	Al 0,1	DIN17660 17673
БрОФ 6,5- 0,15	6-7	0,1-0,25	-	-	0,02	0,05	Rest(ост.)	Sb 0,002 Bi 0,002 Al 0,002 Si 0,002	ГОСТ 5017
CuSn6 (2.1020)	5,5- 7	0,01-0,35	0,3	0,3	0,05	0,1	Rest(ост.)	-	DIN 17662
C 5191	5,5- 7	0,03-0,35	-	-	-	-	-	(Cu+Sn+P) ≥99,5	JIS H 3110
БрОФ 7-0.2	7-8	0,1-0,25	-	-	0,02	0,05	Rest(ост.)	Sb, Bi, Al, Si – 0,002 (каждого)	ГОСТ 5017
C 52100	7-9	0,03-0,35	0,2	-	0,05	0,1	Rest(ост.)	-	ASTM B103,B139
CuSn8 (2.1030)	7,5- 8,5	0,01-0,35	0,3	0,3	0,05	0,1	Rest(ост.)	-	DIN 17662
C 5212 C 5210	7-9	0,3-0,35	-	-	-	-	(Cu+Sn+P) ≥99,5	-	JIS H 3130 H 3110

Окончание таблицы 10.2

Марка сплава	Массовая доля элементов (не более или в пределах)								Стандарт
	Sn	P	Zn	Ni	Pb	Fe	Cu	Прочие	
Бр АМц 9-2	8-10	-	0,5	1,5-2,5	-	0,1	Rest(ост.)	Sn 0,1 Pb 0,01 Zn 1	ГОСТ 18175
CuAl9Mn 2 (2.0960)	8-10	-	1,5	1,5-3	0,8	-	Ост. Rest	Pb 0,05 Zn 0,5	DIN 17665
Бр АЖМц 10-31,5	9-11	-	2-4	1-2	-	0,1	Rest(ост.)	Sn 0,1 Pb 0,03 P 0,01 Zn 0,5	ГОСТ 18175
CuAl10Fe3Mn2 (2.0936)	8,5-11	-	2-4	1,5-3,5	1	-	Rest(ост.)	Pb 0,05 Zn 0,5	DIN 17665
Бр АЖ Н 10-4-4	9,5-11	-	3,5-5,5	0,3	3,5-5,5	0,1	Rest(ост.)	Sn 0,1 Pb 0,02 P 0,01 Zn 0,3	ГОСТ 18175
C 63000	9-11	-	2-4	1,5	4-5,5	0,2-5	Rest(ост.)	Sn 0,2 Zn 0,3	ASTM B171
CuAl10Ni5Fe4 (2.0966)	8,5-11	-	2-5	1,5	4-6	-	Rest(ост.)	Pb 0,05 Zn 0,5	DIN 17665
Бр Б2	0,15	1,8-2,1	0,15	-	0,2-0,5	0,1-5	Rest(ост.)	Pb 0,005	ГОСТ 18175
C 17200	0,2	1,8-2	-	-	-	0,2	Rest(ост.)	(Ni+Co)>0,2 (Ni+Co+Fe)0,6	ASTM B194 B570
CuBe2 (2.1447)	-	1,8-2,1	-	-	-	-	Rest(ост.)	(Ni+Co)>0,2 (Ni+Co+Fe)0,6	DIN 17666
C 1720	1,8-2	-	-	-	-	-	-	(Ni+Co)>0,2 (Ni+Co+Fe)0,6 (Cu+Be+Ni+Co+Te) ≥99,5	JIS H 3130
Бр КМц 3-1	-	-	0,3	1-1,5	0,2	2,7-3,5	Rest(ост.)	Sn 0,25 Pb 0,03 Zn 0,5	ГОСТ 18175
C 63 800	-	-	-	0,5-1,3	0,6	2,8-3,8	Rest(ост.)	P 0,05	ASTM B96, B 315

Т а б л и ц а 11.1 – Аналоги деформируемых алюминиевых сплавов

Россия ГОСТ 4784	США ASTM H 35.2	ГЕРМАНИЯ DIN 1712	ЯПОНИЯ JIS H 4000
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сплавов.			
АД 0 (1011)	AA 1050	Al 99,5 (3.0255)	1050
АД 1 (1013)	AA 1230 AA 1135	-	-
А Мц (1400)	AA 3003	Al Mn (3.0515)	3003

Т а б л и ц а 11.2 – Аналоги литейных алюминиевых сплавов

Россия ГОСТ 1583	США ASTM, B 26, B85, AA	ГЕРМАНИЯ DIN 1725 T.2	ЯПОНИЯ JIS, H 5202	ФРАНЦИЯ NF, A 57-702
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сплавов.				
АК 12 (АЛ2)	-	G-ALSi12 (GK-ALSi12g)	-	A-S13
АК 7r (А1 9)	356.0, SG 70A 323	-	AC 4C	-
АМг 10 (А1 27)	520.0, G 10A	GD-ALMg9	AC7B	-
А Мг 7 (АЛ 29)	A 535.0	-	-	-

Т а б л и ц а 11.3- Химический состав литейных алюминиевых сплавов

Марка сплава	Массовая доля элементов (не более или в пределах)											Стандарт
	Mg	Si	Mn	Cu	Ti	Ni	Fe	Zn	Pb	Sn	Прочие	
АК 12 (АЛ2)	0,1	10-13	0,5	0,6	0,1	-	0,7- 1,5	0,3	-	-	Zr 0,1	ГОСТ 1583
G-ALSi12	0,05	10,5- 13,5	0,4	0,05	0,15	-	0,5	0,1	-	-	-	DIN 1725 т.2
A-S13	0,1	11- 13,5	0,5	0,1	0,15	0,05	0,7	0,15	0,05	0,05	-	NF A57- 702
A 7r(А1 9)	0,2- 0,4	6-8	0,5	0,2	Ti+Zr 0,15	-	0,6- 1,5	0,3	0,05	0,01	Be 0,1	ГОСТ 1582
356.0, SG 70A 323	0,35	7	0,35	<0,25	0,25	-	<0,6	<0,35	-	-	-	AA,ASTM B 26 323
AC 4C	0,25- 0,45	6,5- 7,5	0,35	0,25	0,2	0,1	0,55	0,35	0,1	0,05	Cr 0,1	JIS H5202
АМг 10 (АЛ27)	9,5- 10,5	0,2	0,1	0,15	0,05- 0,15	-	0,2	0,1	-	-	Zr 0,05-0,2 Be 0,05-0,2	ГОСТ 1583

Окончание таблицы 11.3



Марка сплава	Массовая доля (элементов не более или в пределах)											Стандарт
	Mg	Si	Mn	Cu	Ti	Ni	Fe	Zn	Pb	Sn	Прочие	
520.0, G10A	10	<0,25	0,15	<0,25	0,25	-	<0,3	0,15	-	-	-	AA,ASTM B 85
AC 7B	9,5- 11	0,2	0,1	0,1	0,2	0,05	0,3	0,1	0,05	0,05	Cr 0,15	JIS H5202
A Mg 7 (АЛ 29)	6-8	0,5-1	0,25- 0,6	0,1	-	-	0,9	0,2	-	-	Be 0,01	ГОСТ 1583
A 535.0	7	<0,2	0,18	<0,1	-	-	<0,2	-	-	-	-	AA

Т а б л и ц а 11.4 –Химический состав алюминия и его сплавов

Марка сплава	Массовая доля элементов ( не более или в пределах)									Стандарт
	Cu	Mg	Mn	Fe	Si	Zn	Ti	Cr	Прочие	
A Mg (1400)	0,1	0,2	1-1,6	0,7	0,6	0,1	0,2	-	-	ГОСТ 4784
AA 3003	0,05- 0,2	-	1-1,5	0,7	0,6	0,1	-	-	-	ANSI H35.2
Al Mn (3.0515)	0,1	0,3	0,9-1,4	0,6	0,5	0,2	0,1	0,3	-	DIN 1725
3003	0,05- 0,2	-	1-1,5	0,7	0,7	0,1	0,1	-	-	JIS H 4000
АД 0 (1011)	0,02	0,03	0,025	0,3	0,3	0,07	0,05	-	-	ГОСТ 4784
AA 1050	0,05	0,05	0,05	0,4	0,25	0,05	0,03	-	V 0,05	ANSI H35.2
Al 99.5 (3.0255)	0,05	-	0,03	0,4	0,3	0,07	0,05	-	-	DIN 1712
1050	0,05	0,05	0,05	0,4	0,25	0,05	0,03	-	-	JIS H 4000
АД 1 (1013)	0,05	0,05	0,025	0,3	0,3	0,1	0,15	-	-	ГОСТ 4784
AA 1230	0,1	0,05	0,05	(Fe+Si)	0,7	0,1	0,03	-	V 0,05	ANSI H35.2
AA 1235	0,05- 0,2	0,05	0,04	(Fe+Si)	0,6	0,1	0,03	-	V 0,05	

## 12 СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ ТИТАНА

Т а б л и ц а 12.1 – Аналоги титановых сплавов

Россия ГОСТ	США		ГЕРМАНИЯ		ЯПОНИЯ		ФРАНЦИЯ		ВЕЛИКО- БРИТАНИЯ GBR	
	ASTM	AMS	DIN	WL	SPN	Фирмен- ные проекты	AESMA	AIR	BS	IMI
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае после оценки и сравнения свойств сплавов.										
BT1-0 ГОСТ 19807 ОСТ 90013	Grade 2 ASTM B 285 B 337	CP, YS 40KSI (276 MPa) ASM 4902	Ti2 3.7035 DIN 17850	Ti2 3.7034 Фирменный проект	CL2 JPN H 4600	-	Ti-P.0,2	T-40 AIR 9182 9183	CP, TS=390- 540MPa BSTA 2-5	IMI 125
OT 4-1 ГОСТ 19807	-	-	-	-	-	ST-A90	-	-	-	-

Т а б л и ц а 12.2 –Химический состав титановых сплавов

Марка	Ti	Al	Si	Zr	Mn	V	Fe	C	O	N	H	Прочие
	В пределах или не более						Примеси в пределах или не более					
BT 1-0	99,5	0,7	0,1	-	-	-	0,25- 0,3	0,07	0,2	0,04	0,01	0,3
CP, YS 40KSI, Grade 2	99,5	-	-	-	-	-	0,1- 0,3	0,08- 0,1	0,18- 0,06	0,01- 0,015	-	0,3-0,4
OT 4-1	Ti- 2Al- 1,5Mn	1,5- 2,5	0,12	0,3	0,7- 2,0	-	0,3	0,1	0,15	0,05	0,012	0,3
ST-A90	Ti- 2Al- 1,5Mn	1,5- 2,5	-	-	1-2,5	2-3	-	-	-	0,04	0,015	-

## 13 СТАЛИ США, ПРИВЕДЕННЫЕ В API 6D

Т а б л и ц а 13.1 – Аналоги марок сталей США, приведенных в API 6D

США (AISI, ASTM)	Россия ГОСТ	Германия DIN	Франция (AFNOR)	Великобритания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей						
A 36	Ст 4 сп	1.0583	-	-	-	-
A 203 gr E	13H5A 13H2A	1.5637	1501-503-690	12N14	-	16329
A 240 gr 316	08X17H13M2T	1.4401	316 S 16 316 S 31	Z 6 CND 17.12 Z6CND17.11	SUS 316	-
A 240 gr 316L	03X17H14M3	1.4404	316 S 12 316 S 11	Z 2 CND 18.13 Z 2 CND 17.12 Z 3 CND 19.10 M	SUS 316L	17349
A 285 gr B	12K	1.0345	1501 gr 161-360, 161-400, 164-300	A 37 CP, AP	-	11366
A 285 gr C	16K	1.0425	1501 gr 161-400, 161-360, 164-400	A 42 CP, AP, SPV 24, SLA 2A	SB 42, CGV 42	11416
A 441	15ГФ	1.8963 1.0582	-	-	-	-
A 515 gr	55	Ст 3 Г	1.0345/1.0116	-	-	-
	60	-	1.8907/1.8917/ 1.8937			
	65	Ст 5 Г	1.0435			
	70	14Г2	1.0481			
A 516 gr	55	15Г	1.0346/1.0356/ 1.0461	-	-	-
	60	20Г	1.0426/1.0437/ 1.0461			
	65	25Г	1.0436			
	70	14Г2	1.0481			
A 533 gr	A	-	1.8815	-	-	-
	B	-	1.6311/1.6310 1.6368/1.8817			

Продолжение таблицы 13.1

СТ ЦКБА 005.3-2004

США (AISI, ASTM)	Россия ГОСТ	Германия DIN	Франция (AFNOR)	Великобритания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей						
A 633 gr	C	15ГФ	1.0562	-	E 355 R/F7	-
	D	-	1.0562/1.0565 1.0566	-	-	-
A 737 gr	B	12Г2Б	-	-	-	-
	C	16Г2АФ	1.8905/1.8915 1.8935	-	-	-
A 381	Ст 5 Гпс					
A 106 gr	A	Ст 3 Гпс	1.0305	-	-	-
	B	Ст 5 Гпс	1.0405	-	-	-
A 333 gr	1	Ст 5 Гпс	1.0356	-	-	-
	3	-	1.5637	-	-	-
	6	Ст 5 Гпс	1.0405	-	-	-
A 242 gr 1	A 12	-	-	-	-	
A 216 gr WCB	20ГМЛ	-	-	-	-	
A 216 gr WCC	20ГМЛ	-	-	-	-	
A 217 gr WC1	-	-	-	-	-	
A 217 gr CA15	15Х13Л	1.4006	-	-	-	
A 351 gr CF 8M	12Х18Н12М3ТЛ	1.4408	-	-	-	
A 351 gr CF 8C	12Х18Н9ТЛ	1.4552/1.4308	-	-	-	
A 352 gr	LCB	30ГЛ	1.1156	-	-	-
	LCC	20ГЛ	-			
	LC1	25Л	1.5419			
	LC2	20ХН3Л	-			
	LC2.1	-	1.6783			
	LC3	20ХН3Л	1.5638			

Продолжение таблицы 13.1

США (AISI, ASTM)	Россия ГОСТ	Германия DIN	Франция (AFNOR)	Великобритания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей							
A 487 gr	CA 6NM	08X14H7MЛ	1.4313	-	-	-	
	CA 15M	-	1.4106	-	-	-	
A 757 gr	A1Q	30ГЛ	-	-	-	-	
	A2Q B2N	20ХНМФЛ	-	-	-	-	
	B2Q	20ХН3Л	1.5633	-	-	-	
	B3N	20ХН3Л	1.5638	-	-	-	
	B4Q	-	1.5681	-	-	-	
	C1Q	-	-	-	-	-	
	D1Q2	-	-	-	-	-	
	E1Q	-	1.6783	-	-	-	
E3N	08X12H4ГСМЛ	1.4407	-	-	-		
A 105	30Г	1.0432	-	-	-	-	
A 182 gr	F 1	-	1.5421	-	-	-	
	F 2	15ХМ	-	-	-	-	
	F 11	-	1.7335	1501-620 gr 27, 31	15 CD 3.5 15 CD 4.5	-	
	F 12	15ХМ	-	-	-	-	
	F 316	08X17H13M2T	1.4401	316 S 16 316 S 31	Z 6 CND 17.11	SUS 316	-
	F 316 L	03X17H14M3	1.4404	316 S 11 316 S 12	Z 2 CND 18.13 Z 2 CND 17.12 Z 3 CND 19.10 M	SUS 316L	17349
F 347	08X18H12Б	1.4550	447 S 17 447 S 31	Z 6 CNNb 18.10	SUS 437	-	
A 350 gr	LF1 LF2	25Г	-	-	-	-	
	LF3	-	1.5637	1501-503-690	12N14	-	

Т а б л и ц а 13.2 – Химический состав литых нержавеющей сталей

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Cu	Прочие	
	не более									
Прокат листовой и фасонный (Rolled Plates and Shapes для корпусов, крышек и фланцев (Bodies, Bonnets, Covers End flanges))										
A 36 (Shapes)	0,26	-	-	0,04	0,05	-	-	0,2	-	
A 203 gr E	0,2	0,7	0,13-0,32	0,04	0,035	3,18-3,82	-	-	-	
A 240 gr	316	0,08	2	1	0,03	0,045	10-14	16-18	-	Mo 2-3
	316L	0,03								
	347	0,08				9-13	17-19	-	Nb/Ta $\geq$ 10xC	
A 242 gr 1	0,15	1	-	0,05	0,15	-	-	0,2	-	
A 285 gr	B	0,22	0,9	-	0,045	0,035	-	-	-	-
	C	0,28			0,04					
A 441	0,22	0,85-1,25	0,4	0,05	0,04	-	-	0,2	V 0,02	
A 515 gr	55	0,2	0,9	0,15-0,3	0,05	0,04	-	-	-	-
	60	0,24								
	65	0,28		0,13-0,45	0,04	0,035	-	-	-	-
	70	0,31		0,13-0,33						
A 516 gr	55	0,18	0,55-0,98	0,13-0,45	0,04	0,035	-	-	-	-
	60	0,21								
	65	0,24	0,79-1,3							
	70	0,27								
A 533 gr	A	0,25	1,07-1,62	0,13-0,45	0,035	0,04	-	-	-	Mo 0,41-0,64
	B						0,37-0,73			
A 633 gr	C	0,2	1,15-1,5	0,15-0,5	0,05	0,04	0,25	0,25	0,35	Nb 0,01-0,05
	D		0,7-1,35							Mo 0,08
A 737 gr	B	0,2	1,15-1,5	0,15-0,5	0,03	0,035	-	-	-	Nb 0,05
	C	0,22			0,05					0,04

Продолжение таблицы 13.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Cu	Прочие	
	не более									
Трубы (Pipe) для корпусов, крышек (bodies, bonnets, covers)										
A 381		0,3	1,5	-	0,06	0,05	-	-	-	-
A 106 gr	A	0,25	0,27-0,93	0,1	0,058	0,048	-	-	-	-
	B	0,3	0,29-1,06							
A 333 gr	1	0,3	0,4-1,06	-	0,06	0,05	-	-	-	-
	3	0,19	0,31-0,64	0,18-0,37	0,05		3,18-3,82			
	6	0,3	0,29-1,06	0,1	0,058	0,048	-			
Концы под приварку (Welding Ends)										
A 36		0,26	-	-	0,04	0,05	-	-	0,2	-
A 441		0,22	0,85-1,25	0,4	0,05	0,04	-	-	≥0,2	V ≥0,02
A 533 gr	A	0,25	1,07-1,62	0,13-0,45	0,035	0,04	-	-	-	Mo 0,41-0,64
	B						0,37-0,73			
A 633 gr	C	0,2	1,15-1,5	0,15-0,5	0,05	0,04	0,25	0,25	0,35	Nb 0,01-0,05
Литье стали (castings) для корпусов, крышек, фланцев и концов под приварку (bodies, bonnets, covers, end flanges and welding ends)										
A 216 gr	WCB	0,3	1,0	0,6	0,045	0,04	0,5	0,5	0,3	Mo 0,2 V 0,03
	WCC	0,25	1,2							
A 217 gr	WC1	0,25	0,5-0,8	0,6	0,045	0,04	0,5	-	0,5	Mo 0,45-0,65 W 0,1
	CA15	0,15	1	1,5	0,04		1	11,5-14	-	Mo 0,5
A 351 gr	CF 8M	0,08	1,5	2	0,04	0,04	9-12	18-21	-	Mo 2-3
	CF 8C									-
A 352 gr	LCB	0,3	1	0,6	0,045	0,04	-	-	-	-
	LCC	0,25	1,2							
	LC1		0,5-0,8							
	LC2					2-3				
	LC2.1	0,22	0,55-0,75	0,5		0,5-3,5	1,35-1,85	Mo 0,3-0,6		
	LC3	0,15	0,5-0,8	0,6		3-4	-	-		

Продолжение таблицы 13.2

Марка стали	Химический состав, в %									
	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Cu	Прочие	
	не более									
A 487 gr	CA 6NM	0,06	1	0,65	0,03	0,04	3,5-4,5	11,5-14	-	Mo 0,4-1
	CA 15M	0,15			0,04		1			Mo 0,15-1
A 757 gr	A1Q	0,3	1	0,6	0,025	0,025	-	-	-	-
	A2Q	0,2	1,2		0,045	0,04	0,5	0,5	0,3	Mo 0,25 V 0,03
	B2N B2Q	0,25	0,5-0,8		0,025	0,025	2-3	0,4	0,5	
	B3N	0,15					3-4	0,5		
	B4Q						4-5	0,4		
	C1Q	0,25	1,2		0,8	0,035	0,035	0,5	2-2,75	V 0,03
	D1Q2	0,2	0,4-0,8		0,6	0,025	0,025	2,5-3,5	1,35-1,85	Mo 0,9-1,2 V 0,03; W 0,1
	E1Q	0,22	0,5-0,8			0,025	0,025	2,5-3,5	1,35-1,85	Mo 0,35-0,6 V 0,03
	E3N	0,06	1		1	0,03	0,03	3,5-4,5	11,5-14	Mo 0,4-1 V 0,1
Поковки (Forgings) для корпусов, крышек, фланцев и корпусов под приварку (bodies, bonnets, covers, end flanges and welding ends)										
A 105		0,35	0,6-1,05	0,35	0,05	0,04	-	-	-	-
A 182 gr	F 1	0,28	0,6-0,9	0,15-0,35	0,045	0,045	-	-	-	Mo 0,44-0,65
	F 316	0,08	2	1	0,03		10-14	16-18	-	Mo 2-3
	F 316 L	0,03								
	F 347	0,08	2	9-13	17-19	Nb/Ta $\geq 10 \times C$				
	F 2	0,21	0,3-0,8	0,15-0,6	0,04	0,04	-	0,5-0,81	-	Mo 0,45-0,65
	F 11	0,1-0,2	0,3-0,8	0,5-1	0,04	0,04	-	1-1,5	-	Mo 0,44-0,65
F 12	0,1-0,6			0,8-1,1				Mo 0,45-0,65		
A 350 gr	LF1	0,3	1,35	0,15-0,3	0,04	0,035	-	-	-	-
	LF2			0,2-0,35			3,25-3,75			
	LF3	0,2	0,9	0,2-0,35	0,04	0,035		3,25-3,75		



### Библиография

- 1 Международный транслятор современных сталей и сплавов, 3 тома, под редакцией В.С.Кершенбаума, Москва, 1993г.
- 2 Международное сопоставление стандартных марок стали. Справочник. Под редакцией Андраш Людвиг, Ференц Прокша, Москва, 1992г.
- 3 Марочник сталей и сплавов. Под редакцией А.С.Зубченко, Москва, 2003г.
- 4 Ключ сталей, Москва, 1998г.
- 5 Справочник по Европейским сталям. Общество немецких металлургов, издание Госстандарт России, ВНИИКИ, 1994г.

**Лист регистрации изменений**

<u>Изм.</u>	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых					