Технический комитет по стандартизации «Промышленная трубопроводная арматура и сильфоны»
(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

gost.e-ecolog.ru

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

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

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

Продолжение таблицы 2.2

Марка	$\sigma_в$, МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ, %	Работа удара при температуре, кгс· м			Твердость, НВ
				20 ^{0}C	- 20 ^{0}C	- 40 ^{0}C	
	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	$\sigma_в$, МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ, %	Работа удара при температуре, кгс· м			Твердость, НВ
				20 ^{0}C	- 20 ^{0}C	- 40 ^{0}C	
	не менее						не более
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				-	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	$\sigma_в$, МПа	$\sigma_{0.2}$, МПа	δ, %	Работа удара при температуре, кгс· м			Твердость, НВ
				20 ^{0}C	- 20 ^{0}C	- 40 ^{0}C	
	не менее						не более
F 1	170	-	-	-	-	-	не менее 140
L-NUC 15 6 3	190	-	-	-	-	-	150-250
ЧН19Х3Ш	250	180	2	2 [1)]	-	-	-
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 [1)]	-	-	140-230
S-NC203 52	370	210	10	-	-	-	180-230

[1)] Ударная вязкость KCV кДж/м^2.

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 6 3	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)	Великобритания 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
20Х	20Cr4 20CrS4	5120 5120H	-	207	SCr420 SCr420H	-	-
35Х	34Cr4	5135	34Cr4	530M32	SCr435	-	-
40Х	41 Cr 4 (1.7035) 41 Cr 4 (1.7039)	5140	38C4 42C4	530A36 530A40	SCr435-H SCr440	-	40H
20ХН3А	-	-	20NC11	-	-	-	-
40ХН2МА	36CrNiMo4 (1.6511)	4340	36CrNiMo4	36CrNiMo4 (817M307)	SNCM439	-	-
38Х2МЮА	41CrMo7 (1.8509)	A355 /A	40CAD6.12	905M39	SACM645	15340	38HMJ
38ХН3МФА	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 PN-88 H84020	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	-
20Х 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	-
35Х 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	-
40Х 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 0,02-0,025	0,035	-
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	0,1-0,35	0,6-0,8	0,9-1,2	-	-	-	0,025	0,025 -0,04	-
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	-
38Х2МЮА 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
40ХН2МА 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	-
38ХН3МФА 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 PN-740 H 84032	0,6-0,7	0,15-0,4	0,9-1,2	0,3	0,3	-	-	0,04	0,04	-
60С2А 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	-
50ХФА 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 PN-740 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)	Великобритания 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)	0,12-0,18										

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	-
15НМ РН-75 Н-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	-
30ХМА 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	-
30НМ РН- Н-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	-
35ХМ 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	-	-
25Х1МФ 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
15Х5М 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 PH 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

Таблица 5.1-Аналоги марок коррозионностойких сталей и сплавов

Россия ГОСТ	Германия DIN	США (AISI, ASTM)	Франция (AFNOR)	Великобритания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей							
12Х13	X 10 Cr 13 (1.4006)	410	Z 12 C 13	410 S 21	SUS 410	17021	1H13
20Х13	X 20 Cr 13 (1.4021)	420	Z 20 C 13	420 S 37	SUS 420.J1	17022	2H13
30Х13	X 30 Cr 13 (1.4028)	-	Z 30 C 13	420 S 45	SUS 420.J2	17023	3H13
95Х18	X105CrMo17	440FSe	-	-	SUS 440C	17042	H18
12Х17	X 8 Cr 17	430	Z 8 C 17	430 S 15	SUS 430	170040 170041	H17
14Х17Н2	X 20 CrNi 17 2 (1.4057)	431	Z 15 CN 16.02	431 S 29	SUS 431	-	H17N2
12Х18Н9	X 12CrNi 18 8 (1.4300)	302	Z 12 CN 18.10 Z 10 CN 18.8	302-S26	SUS 302	17241	1H18H9
12Х18Н9Т	X 10 CrNiTi 18.9 (1.4541)	-	-	321-S51	-	17246	1H18N9T
12Х18Н10Т	X 12 CrNiTi 18.9	-	Z 10CNT 18.10	-	-	-	-
08Х18Н10Т	X 6 CrNiTi 18.10 (1.4541)	321	Z 6 CNT18.10	321 S 31	SUS 321	17247	08H18N10T
08Х17Н13М3Т	X 10 CrNiMoTi 18.12 (1.4573)	316 Ti	-	320 S 33	SUS 316	17356	0H17N16M3T
10Х17Н13М2Т			Z6CNDT 17.13	320 S18		17348	H17N13M2T
10Х17Н13М3Т			-	320 S33		-	-
09Х15Н8Ю	1.4569 1.4584	17-7 PH 662	-	-	-	-	-
03Х17Н14М3	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	-
ХН70МФ	1736T1	Hastelloy B-2	-	-	-	-	-
ХН65МВ	S-NiMo15Cr15W	Hastelloy C-276	-	-	-	-	-
06ХН28МДТ	X3NiCrCuMoTi 27 23	-	-	-	SCS23	-	-
ХН 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									
12Х13 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	-
1Н13 РН-71 Н 86020	0,09-0,15	0,8	0,8	12-14	0,6	-	-	0,03	0,04	-
20Х13 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	-
2Н13 РN71 Н 86020	0,16-0,25	0,8	0,8	12-14	0,6	-	-	0,03	0,04	-
30Х13 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 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 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 PN-71 H-86020	0,1	0,8	0,8	16-18	0,6	-	-	0,03	0,04	-
14Х17Н2 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	1,25-25	-	-	0,03	0,04	-
H17N2 PN-71 H-86020	0,11-0,17	0,8	0,8	16-18	1,5-2,5	-	-	0,03	0,04	-
12Х18Н9 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 PN-71 H-86020	0,12	0,8	2	17-19	8-10	-	-	0,03	0,045	-
Т2Х18Н9Т 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	-
12Х18Н10Т ГОСТ 5632	0,12	0,8	2	17-19	9-11	5xC-0,8	-	0,02	0,035	-
08Х18Н10Т 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	-
08Х18N10T PN-71_ H-86020	0,08	0,8	2	17-19	9-11	5xC-0,7	-	0,03	0,045	-
08Х17Н13М3Т ГОСТ 5632	0,08	0,8	2	16-18	12-14	5xC-0,7	2-3	0,02	0,035	-
10Х17Н13М3Т 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 раздел1 (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

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
X3NiCrCuMoTi 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

6 КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ ДЛЯ ОТЛИВОК

Таблица 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	20М6-М	-	SCMn 1	422714	L20G
20 ХМЛ	GS-17CrMo 5.5	5	18СД2.05-М	-	SCPH 21	-	-

Таблица 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 / Grade WCA A 16 M	0,15-0,25	0,20-0,60	0,20-0,70	-	-	0,045	0,04	-
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 ХМЛ 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 A32-051	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)	Великобритания BS	Япония JIS	Чехия (ČSN)	Польша PN H
Возможность замены определяется в каждом конкретном случае только после оценки и сравнения свойств сталей							
20Х13Л	G-X 20 Cr 14 (1.4027)	J91153	Z 20 C 13 M	420 C 29 420 C 24	SCS 2	422906	LH14
10Х18Н9Л	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
12Х18Н9ТЛ	G-X 12 CrNiTi 18.9	J92630	-	-	-	422933	LH18N9T
12Х18Н12М3ТЛ	G-X 5 CrNiMoNb 18.10	J92971	-	-	SCS 20	-	-
07Х20Н25М3Д2ТЛ	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	Прочие
	не более										
20Х13Л 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 PN-77 H-83158	0,15-0,30	0,7	0,4-0,8	12-15	1	-	-	-	0,035	0,035	-
10Х18Н9Л 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	-
12Х18Н9ТЛ 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	-
07Х20Н25М3Д2ТЛ	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
12Х18Н12М3ТЛ 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

Таблица 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	С 11000	E Cu57; E Cu 58	С 1100
М 2	С 12500	-	-

Таблица 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
С 11000	≥99,9	-	-	-	-	-	-	-	ASTM B 133
E Cu57 E Cu 58	≥99,9	-	-	-	-	-	-	-	DIN 1787
С 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_2 0,07	ГОСТ 495
С 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	С 87400 ASTM B 584	-	Н 5112/class 3 JISH 5112
БрО3Ц12С5 ГОСТ 613	С 84800 ASTM B 584 B 505	-	Н 5111/class, 1С 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
С 87400	>78	1,0	-	-	0,8	-	12-16	Si 2,5-4,0
Н 5112	80-84	-	-	-	-	-	13-15	Si 3,2-4,2 (Mn+Fe) 0,5 Сумма примесей 0,5
БрО3Ц12С5	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
С 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
Н 5111/class, 1С	79-83	3,0-7,0	-	-	-	2,0-4,0	8,0-12	Сумма примесей 2.0

10 СПЛАВЫ ДЕФОРМИРУЕМЫЕ НА ОСНОВЕ МЕДИ

Таблица 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	С 38000 ASTM В 455	Cu Zn40 Pb2 (2.0401)DIN 17660,17673	-
Бр ОФ 6,5-0,15 ГОСТ 5017	-	CuSn6 (2.1020) DIN 17 762	С 5191 JIS Н 3110
Бр АЖМц 10-3-1,5 ГОСТ 18 175	-	CuAl10Fe3Mn2 (2.0936) DIN 17 665	-
Бр АЖ Н 10-4-4 ГОСТ 18175	С 63000 ASTM В 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	С 17200 ASTM В 8194, В 570	CuBe2 (2.1447) DIN 17666	С 1720 JIS Н3130
Бр КМц 3-1 ГОСТ 18 175	С 65800 ASTM В 96, В 315	-	-
БрОФ 7-0,2 ГОСТ 5017	С 52100 ASTM В 103, В 139	CuSn8 (2.1030) DIN 17662	С 5212, С 5210 JIS Н 3130, Н 3110

Таблица 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
С 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
С 5191	5,5-7	0,03-0,35	-	-	-	-	-	(Cu+Sn+P) ≥99,5	JIS Н 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
С 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
С 5212 С 5210	7-9	0,3-0,35	-	-	-	-	(Cu+Sn+P) ≥99,5	-	JIS Н 3130 Н 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

11 АЛЮМИНИЙ И ЕГО СПЛАВЫ

Таблица 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

Таблица 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 7т (Al 9)	356.0, SG 70A 323	-	AC 4C	-
АМг 10 (Al 27)	520.0, G 10A	GD-AlMg9	AC7B	-
А Мг 7 (АЛ 29)	A 535.0	-	-	-

Таблица 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
А 7т(Al 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
АС 7В	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
А Мг 7 (АЛ 29)	6-8	0,5-1	0,25-0,6	0,1	-	-	0,9	0,2	-	-	Be 0,01	ГОСТ 1583
А 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	
А Мц (1400)	0,1	0,2	1-1,6	0,7	0,6	0,1	0,2	-	-	ГОСТ 4784
АА 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
АА 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
АА 1230	0,1	0,05	0,05	(Fe+Si)	0,7	0,1	0,03	-	V 0,05	ANSI H35.2
АА 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

Таблица 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.										
ВТ1-0 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
ОТ 4-1 ГОСТ 19807	-	-	-	-	-	ST-A90	-	-	-	-

Таблица 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					
ВТ 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
ОТ 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

Таблица 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	13Н5А 13Н2А	1.5637	1501-503-690	12N14	-	16329
A 240 gr 316	08Х17Н13М2Т	1.4401	316 S 16 316 S 31	Z 6 CND 17.12 Z6CND17.11	SUS 316	-
A 240 gr 316L	03Х17Н14М3	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	12К	1.0345	1501 gr 161-360, 161-400, 164-300	A 37 CP, AP	-	11366
A 285 gr C	16К	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	-	-	-	-
A 515 gr 60	-	1.8907/1.8917/ 1.8937				
A 515 gr 65	Ст 5 Г	1.0435				
A 515 gr 70	14Г2	1.0481		A 48 CP, AP	SB 46, SB 49, CGV 46, SGV 19, SPV 32	-
A 516 gr 55	15Г	1.0346/1.0356/ 1.0461	-			
A 516 gr 60	20Г	1.0426/1.0437/ 1.0461				
A 516 gr 65	25Г	1.0436				
A 516 gr 70	14Г2	1.0481		A 48 CP, AP	SB 46, SB 49, CGV 46, SGV19, SPV 32	-
A 533 gr A	-	1.8815	-	-	-	-
A 533 gr B	-	1.6311/1.6310 1.6368/1.8817				

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 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	-	-	-	12021
	B	Ст 5 Гпс	1.0405	-	-	-	12022
A 333 gr	1	Ст 5 Гпс	1.0356	-	-	-	-
	3	-	1.5637				
	6	Ст 5 Гпс	1.0405				
A 242 gr 1		А 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	08Х14Н7МЛ	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	08Х12Н4ГСМЛ	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	08Х17Н13М2Т	1.4401	316 S 16 316 S 31	Z 6 CND 17.11	SUS 316	-
	F 316 L	03Х17Н14М3	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	08Х18Н12Б	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 нержавеющих 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≥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				V 0,04-0,11 N 0,01-0,03

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			1,5-2			V 0,03
	D1Q2	0,2	0,4-0,8	0,6	0,035	0,035	0,5	2-2,75		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 ≥10xC
	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									
	LF3	0,2	0,9	0,2-0,35			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

Изм.	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	изме нён-ных	заме-нён-ных	но-вых					

gost.e-ecolog.ru