

Приложение А
(обязательное)

Листовая сталь

Т а б л и ц а А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МПа, не более		
Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 2	От 10 до 200	1,6	ГОСТ 14637	2
		От минус 15 до 350	0,07		
		От минус 30 до 550	-		3
Ст3сп, Ст3пс, Ст3Гпс ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 4	От минус 20 до 200	5	ГОСТ 14637 и полистно при температуре стенки свыше 200°С	4, 13
Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс ГОСТ 380, ГОСТ 14637	ГОСТ 14637, категория 3	От 0 до 200			
Ст3сп, Ст3пс, Ст3Гпс ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 5	От минус 20 до 425			4, 11, 13
Ст4сп ГОСТ 380	ГОСТ 14637, категория 3	От 0 до 200			6
08кп ГОСТ 1050	ГОСТ 9045; ГОСТ 1577, категория 2	От минус 40 до 425	Не ограничено	ГОСТ 9045; ГОСТ 1577	7
10895 ГОСТ 3836	ГОСТ 3836	От минус 60 до 475		ГОСТ 3836	7
20К ТУ 14-1-4088 [3]	ТУ 14-1-4088 [3]	От минус 20 до 475		ТУ 14-1-4088 [3] полистно при температуре стенки свыше 200°С	11
16К, 18К, 20К, 22К ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категория 5	От минус 20 до 200	Не ограничено	ГОСТ 5520	1, 5, 12, 16, 17
	ГОСТ 5520, категория 3	От 0 до 200			
	ГОСТ 5520, категория 18	От 0 до 475		ГОСТ 5520	1, 5, 11,12, 16, 17
	ГОСТ 5520, категории 11, 17	От минус 20 до 475			
22К ТУ 302.02.092 [4]	ТУ 302.02.092 [4]	От минус 20 до 350	ТУ 302.02.092 [4]		
20КА ТУ 05764417-013 [5]	ТУ 05764417-013 [5]	От минус 40 до 475		ТУ 05764417- 013 [5]	11
09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категории 7, 8, 9 в зависимости от температуры стенки	От минус 70 до 200		ГОСТ 5520	5, 8, 10, 16
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категория 6	От минус 40 до 200			5, 16
	ГОСТ 5520, категории 3, 5	От минус 30 до 200			
17ГС, 17Г1С, ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категория 12	От минус 40 до 475			5, 9, 11, 16, 17
16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категории 12, 17				

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице		
		Температура стенки, °С	Давление среды, МПа, не более				
09Г2С, 10Г2С1 ГОСТ 5520	ГОСТ 5520, категории 15, 17	От минус 70 до 475	Не ограничено	ГОСТ 5520	5, 8, 10, 17		
09Г2С, 09Г2СА ТУ 302.02.122 [6]	ТУ 302.02.122 [6]	От минус 70 до 475		ТУ 302.02.122 [6]	11		
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 09Г2 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 3	От минус 30 до 200		ГОСТ 19281	14, 15, 23		
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 14Г2, 09Г2С, 09Г2 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 4	От минус 40 до 200					
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 14Г2, 09Г2С, 09Г2 ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 12	От минус 40 до 475					11, 14, 15, 23
09Г2С ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 7	От минус 50 до 200					14, 15, 23
09Г2С ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 15	От минус 70 до 475					
16ГС ТУ 14-1-5241 [7]	ТУ 14-1-5241[7]	От минус 40 до 475					ТУ 14-1-5241 [7]
09Г2С ТУ 14-1-5241 [7]		От минус 70 до 475					
09Г2С ТУ 14-1-5265 [8]	ТУ 14-1-5265 [8]	От минус 40 до 475		ТУ 14-1-5265 [8]	11		
09Г2СЮЧ, 09ХГ2СЮЧ ТУ 14-1-5065 [9]	ТУ 14-1-5065 [9]	От минус 70 до 475		ТУ 14-1-5065 [9]			
12МХ ГОСТ 20072	ТУ 14-1-5093 [10]; ТУ 24-10-003 [11]	От 0 до 540		ТУ14-1-5093 [10]; ТУ 24-10- 003 [11]	27		
12ХМ ГОСТ 5520; ТУ 14-1-5093 [10]; ТУ 24-10-003 [11]; ТУ 302.02.031 [12]	ГОСТ 5520; ТУ 14-1-5093 [10]; ТУ 24-10-003 [11]; ТУ 302.02.031 [12]	От 0 до 560		ГОСТ 5520; ТУ 14-1-5093 [10]; ТУ 24-10-003 [11]; ТУ 302.02.031 [12]			
10Х2М1А-А, 10Х2М1А, (10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-ш) ТУ 302.02.121 [13]	ТУ 302.02.121 [13]	От 0 до 560		ТУ 302.02.121 [13]			
15Х5М ГОСТ 20072	ГОСТ 7350; ТУ 14-1-2657 [14]	От 0 до 650		Группа М26 по ГОСТ 7350; ТУ 14-1-2657 [14]	18, 22		
10Х2ГНМ ТУ 108.11.928 [15]; ТУ 14-1-5117 [16]	ТУ 108.11.928 [15]; ТУ 14-1-5117 [16]	От 0 до 550		ТУ 108.11.928 [15]; ТУ 14-1- 5117 [16]	27		
20ЮЧ ТУ 14-1-4853 [17]	ТУ 14-1-4853 [17]	От минус 40 до 475		ТУ 14-1-4853 [17]	-		
09ХГ2НАБЧ ТУ 14-1-3333 [18]	ТУ 14-1-3333 [18]			ТУ 14-1-3333 [18]			
09ГСНБЦ ТУ 05764417-013 [5]; ТУ 14-1-5307 [19]; ТУ 14-105-845 [95]	ТУ 05764417-013 [5]; ТУ 14-1-5307 [19]; ТУ 14-105-845 [95]			От минус 40 до 350	ТУ 05764417- 013 [5]; ТУ 14- 1-5307 [19];ТУ 14-105-845 [95]		
09ХГН2АБ ТУ 05764417-013 [5]; ТУ 14-105-845 [95]	ТУ 05764417-013 [5]; ТУ 14-105-845 [95]		От минус 60 до 350	ТУ 05764417- 013 [5];ТУ 14- 105-845 [95]			

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МПа, не более		
16ГМЮЧ ТУ 14-1-4826 [20]	ТУ 14-1-4826 [20]	От минус 40 до 520	Не ограничено	ТУ 14-1-4826 [20]	-
15Х2МФА-А ТУ 302.02.014 [21]	ТУ 302.02.014 [21]	От 0 до 560		ТУ 302.02.014 [21]	27
12Х2МФА ТУ 108.131 [22]	ТУ 108.131 [22]	От 0 до 500		ТУ 108.131 [22]	
15Г2СФ ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категории 12, 13, 14 в зависимости от температуры стенки	От минус 60 до 350		ГОСТ 19281	14, 15, 23
15Г2СФ ТУ 14-1-4502 [23]	ТУ 14-1-4502 [23]			ТУ 14-1-4502 [23]	-
09Г2ФБ, 10Г2ФБ ТУ 14-1-4083 [24]	ТУ 14-1-4083 [24]	От минус 60 до 425		ТУ 14-1-4083 [24]	
09Г2БТ, 10Г2БТ, 07ГФБ-у ТУ 14-1-4083 [24]		От минус 70 до 200			
10ХСНД, 15ХСНД ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 3	От минус 30 до 200		ГОСТ 19281	14, 15, 23
10ХСНД, 15ХСНД ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 4	От минус 40 до 200			
10ХСНД, 15ХСНД ГОСТ 19281	ГОСТ 19281, категория 12	От минус 40 до 475			
12Х1МФ ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	От 0 до 570			
Е32, Е36, Е40 ГОСТ 5521	ГОСТ 5521	От минус 40 до 200		ГОСТ 5521	
В ГОСТ 5521		От 0 до 200			
Д32, Д36, Д40 ГОСТ 5521		От минус 20 до 200			
10Х14Г14Н4Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 196 до 500	Группа М26 по ГОСТ 7350; группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	18, 22	
08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 40 до 300			
03Х19АГ3Н10 ТУ 14-1-2261 [25]	ТУ 14-1-2261 [25]	От минус 196 до 450	ТУ 14-1-2261 [25]	-	
03Х21Н21М4ГБ ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 70 до 450	Группа М26 по ГОСТ 7350	18, 22	
08Х18Г8Н2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 20 до 300			
07Х13АГ20 ТУ 14-1-3342 [26]	ТУ 14-1-3342 [26]	От минус 70 до 300	5	Группа М26 по ГОСТ 7350	18, 22
08Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [27]; ТУ 14-1-4780 [28]; ТУ 14-1-2542 [29]; ТУ 108-1151 [30]	От минус 253 до 610	Не ограничено	Группа М26 по ГОСТ 7350; группы М2а и М3а по ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [27]; ТУ 14-1-4780 [28]; ТУ 14-1-2542 [29]; ТУ 108-1151 [30]	18, 22
		Св. 610 до 700	5		

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МПа, не более		
08Х18Н12Б ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	Св. 610 до 700	5	Группа М26 по ГОСТ 7350	18, 22
		От минус 196 до 610			
03Х18Н11 ГОСТ 5632	ГОСТ 5582; ТУ 14-1-5142 [31]; ТУ 14-1-5073 [32]	От минус 253 до 450	Не ограничено	ТУ 14-1-5142 [31]; ТУ 14-1-5073 [32]; Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	-
10Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 253 до 350		Группа М26 по ГОСТ 7350;	18, 22
		Св. 350 до 700		группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	
08Х17Н13М2Т ГОСТ 5632	ТУ 14-1-394 [33]	От минус 253 до 350		Группа А по ТУ 14-1-394 [33]	-
		Свыше 350 до 600			
10Х17Н13М3Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582; ТУ 14-1-394 [33]	От минус 196 до 350		Группа М26 по ГОСТ 7350; группа А по ТУ 14-1-394 [33]; группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	18, 22
		Свыше 350 до 600			
02Х18Н11 ТУ 14-1-5142 [34]	ТУ 14-1-5142 [34]	От минус 253 до 450		ТУ 14-1-5142 [34]	-
08Х17Н15М3Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 196 до 350		Группа М26 по ГОСТ 7350	18, 22
		Св. 350 до 600			
03ХН28МДТ, 06ХН28МДТ ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 196 до 400	Группы М26 по ГОСТ 7350; группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	18, 22	
03Х17Н14М3 ГОСТ 5632	ТУ 14-1-5071 [35]	От минус 196 до 450	ТУ 14-1-5071 [35]	-	
08Х18Н10 ГОСТ 5632	ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [27]	От минус 253 до 600	Группы М2а и М26 по ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [27]	18, 19, 22	
15Х18Н12С4ТЮ ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ТУ 14-1-3669 [36]	От минус 20 до 200	2,5	ГОСТ 7350; ТУ 14-1-3669 [36]	18, 22
12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [27]; ТУ 14-1-2542 [29]; ТУ 108-1151 [30]; ТУ 108-930 [37]; ТУ 14-1-394 [33]	От минус 253 до 350	Не ограничено	Группа М26 по ГОСТ 7350; Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582; ТУ 14-1-3199 [27]; ТУ 14-1-2542 [29]; ТУ 108-1151 [30]; ТУ 108-930 [37]; ТУ 14-1-394 [33]	18, 22
		Св. 350 до 610			
		Св. 610 до 700	5		

Продолжение таблицы А.1

Марка стали	Технические требования	Допустимые параметры эксплуатации		Вид испытания и дополнительное требование	Номер примечания к данной таблице
		Температура стенки, °С	Давление среды, МПа, не более		
08Х13 ГОСТ 5632	ГОСТ 7350; ГОСТ 5582	От минус 40 до 550	0,07	Группа М26 по ГОСТ 7350; Группы М2а и М3а по ГОСТ 5582	18, 19, 20, 22, 24
08Х13,12Х13, 20Х13 ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	От минус 40 до 550	Не ограничено	Группа М26 по ГОСТ 7350	3, 18, 22, 24 21 (для сталей марок 12Х13, 20Х13)
08Х17Т ГОСТ 5632		От 0 до 700			
15Х25Т ГОСТ 5632		От 0 до 1000			
07Х16Н6 ТУ 14-1-2735 [38]	ТУ 14-1-2735 [38]	От минус 40 до 350	Не ограничено	ТУ 14-1-2735 [38]	-
ХН32Т ТУ 14-1-625 [39]	ТУ 14-1-625 [39]	От минус 70 до 900		ТУ 14-1-625 [39]	

Примечания

1 Допускается применять сталь марок 15 и 20 (ГОСТ 1577) при тех же условиях, что и сталь марок 16К, 18К и 20К, при этом объем и виды испытаний этих сталей на предприятии – изготовителе сосудов должны быть проведены согласно ГОСТ 5520 в том же объеме, что и для сталей марок 15К, 16К, 18К и 20К соответствующих категорий.

2 Толщина листа – не более 16 мм.

3 Для трубных решеток, а также деталей внутренних устройств и других неотчетственных конструкций.

4 Ограничения по толщине: для сталей марок СтЗсп и СтЗпс 3-й категории – не более 40 мм, для сталей марок СтЗсп и СтЗпс 4-й и 5-й категорий – не более 25 мм, для стали марки СтЗГпс – не более 30 мм.

5 Механические свойства листов по ГОСТ 5520 толщиной менее 12 мм проверяют на листах, взятых от партии.

6 Допускается применять сталь марок Ст5пс2 и Ст5сп2 для деталей, не подлежащих сварке, при тех же параметрах, что и сталь марки Ст4сп3, с испытанием на ударный изгиб на предприятии-изготовителе сосудов или их отдельных деталей.

7 Прокладки толщиной не более 2 мм допускается применять при температуре среды до минус 70 °С.

8 Для сосудов из стали марки 10Г2С1, работающих под давлением, температура стенки должна быть не ниже минус 60 °С.

9 При толщине листов более 60 мм и менее 12 мм применяют сталь 12-й категории.

10 Допускается применение стали марки 10Г2 (ГОСТ 1577) при температурах стенок от минус 70 °С до минус 40 °С с техническими требованиями для стали марки 09Г2С в этом температурном интервале.

11 Испытание на механическое старение проводят в том случае, если при изготовлении сосудов, имеющих температуру стенки свыше 200 °С, сталь подвергается холодной деформации (вальцовке, гибке, отбортовке и др.).

12 Для сталей марок 16К, 18К, 20К испытание при температуре минус 20 °С проводят на металлургическом предприятии. Ударная вязкость не менее 30 Дж/см².

13 При толщине листов менее 5 мм допускается применение сталей по ГОСТ 14637 категории 2-й вместо сталей категорий 3-й и 4-й. При толщине листов менее 7 мм допускается применение сталей по ГОСТ 14637 категорий 3-й и 4-й вместо 5-й и 6-й категорий соответственно.

14 Листы следует поставлять с обязательным выполнением требований ГОСТ 19281 (пункты 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.12), а также следует проводить контроль макроструктуры по ГОСТ 5520 от партии листов.

15 Листы, поставляемые по ГОСТ 19281 и ТУ 14-1-5241 [40], должны быть испытаны полностью при температуре стенки ниже минус 30 °С, выше 200 °С или при давлении более 5 МПа при толщине листа не менее 12 мм.

16 При толщине листов менее 5 мм допускается применение сталей по ГОСТ 5520 категории 2-й вместо

Окончание таблицы А.1

сталей категорий 3-й-17-й. При толщине листов менее 7 мм допускается применение сталей по ГОСТ 5520 категории 3-й вместо категории 18-й, категории 6-й вместо категорий 12-й и 17-й.

17 Допускается применение сталей марок 16К, 18К, 20К по ГОСТ 5520 10-й категории вместо категории 18-й; стали марок 16ГС, 09Г2С по ГОСТ 5520 12-й-15-й категорий (в зависимости от температуры стенки, если она ниже 0°С) вместо стали 17-й категории.

18 Допускается применение стали по ГОСТ 7350 с качеством поверхности по группе М36 и М46 при условии, что в расчете на прочность должны быть учтены глубина залегания дефектов и минусовые отклонения.

19 Для сред, не вызывающих межкристаллитную коррозию.

20 Для изделий толщиной до 12 мм.

21 Для изготовления деталей, не подлежащих сварке.

22 Сталь должна быть заказана в соответствии с требованиями 5.2.3.

23 При заказе проката толщиной до 32 мм включительно класс прочности должен быть 325, 345; при толщине более 32 мм класс прочности – 265, 295.

24 Для внутренних, не подлежащих сварке деталей сосудов допускается применение стали марки 08Х13 (ГОСТ 5632) при температуре стенки от минус 60°С до 550°С.

25 Листовую углеродистую сталь марки Ст3сп (ГОСТ 380) толщиной более 25 мм и сталь марки Ст3Гпс (ГОСТ 380) толщиной более 30 мм допускается применять в соответствии с параметрами, предусмотренными данным приложением, при условии проведения испытания материала на ударный изгиб на предприятии - изготовителе сосудов или их элементов. Испытание на ударный изгиб следует проводить на трех образцах.

При этом ударная вязкость КСУ должна быть не менее:

50 Дж/см² при температуре 20°С;

30 Дж/см² при температуре минус 20°С и после механического старения, а на одном образце допускается ударная вязкость не менее 25 Дж/см².

26 Сталь марки Ст3пс 3, 4, 5-й категорий толщиной более 12 мм до 25 мм допускается применять для сосудов объемом не более 50 м³, а толщиной не более 12 мм наравне со сталью Ст3сп (ГОСТ 380) соответствующей категории.

27 Для каждой плавки определяется фактор

$$J = (Si + Mn) \cdot (P + Sn) \cdot 10^4 < 100,$$

где концентрация элементов указана в %.