

Марка стали	Вид поставки										
12X11B2МФ (ЭИ 756)	Трубная заготовка — ТУ 14-1-1529-93. Трубы — ТУ 14-3Р-55-2001.										

Массовая доля элементов, %, по ТУ 14-3Р-55-2001											
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	V	W	Cu	
0,09-0,14	≤ 0,50	0,50-0,80	≤ 0,025	≤ 0,025	10,0-12,0	≤ 0,60	0,60-0,90	0,15-0,30	1,70-2,20	≤ 0,30	

Механические свойства при комнатной температуре											
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	KCU, Дж/см ²	HRC	HB
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда								
ТУ 14-1-1529-93	Нормализация	1020-1050	Воздух	ø 80-190	390	640-830	18	—	—	—	—
	Отпуск	750-780, ≥ 3 ч	Воздух								
ТУ 14-3Р-55-2001	Нормализация	1020-1050	Воздух	ø от 76 до 325 s от 4,5 до 32 ² ø от 10 до 42 s от 2,0 до 12 ³	392	588	18	—	—	—	255
	Отпуск	750-780, ≥ 3 ч	Воздух								

¹ Образцы поперечные.

² Горячедеформированные трубы.

³ Холоднодеформированные трубы.

Пределы длительной прочности		
НД	t, °C	Длительная прочность, Н/мм ² , за время испытания, ч
		1·10 ⁵
ТУ 14-3Р-55-2001	550	157
	600	88
	650	29

Назначение. Трубы паропроводов и перегревателей, работающие при температуре до 600°C.

Сталь жаропрочная мартенситно-ферритного класса, обладает высокой коррозионной стойкостью.

Механические свойства при различных температурах												
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	KCU, Дж/см ²	HB	
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда									
ДЦ	Нормализация Отпуск	1020-1050 720-730, 3 ч	Воздух Воздух	Трубная заготовка ø 250	20	в пределах						—
						Образцы продольные						
						490-530	690-710	20-25	61-70	90-220	—	
					565	—	—	—	210-250	—		
					585	304-343	320-380	21-30	79-80	140-320	—	
					20	Образцы поперечные						
						500-550	690-740	17-28	48-63	56-105	—	
						100	470-490	640-660	21-23	61-65	95-125	—
						300	420-440	590-610	17-21	54-56	140-190	—
						400	412-430	550-570	16-18	54-56	140-160	—
						500	462-482	490-510	22-22	55-68	120-160	—
						565	265-375	290-430	22-26	55-85	100-170	—
						585	245-375	270-390	22-30	66-86	120-150	—
						600	215-315	240-370	26-30	71-89	100-160	—
630	210-295	240-310	30-33	75-89		—	—					
650	177-255	200-360	29-35	81-90		130-200	—					
700	155-167	170-190	34-40	82-90	—	—						

Пределы длительной прочности и ползучести								
НД	Режим термообработки			t, °C	Длительная прочность, Н/мм ² , за время испытания, ч		Ползучесть, Н/мм ² , при скорости деформации, %/ч	
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда		1·10 ⁴	1·10 ⁵	1/10 ⁴	1/10 ⁵
ДЦ	Нормализация Отпуск	1020-1050 720-730, 3 ч	Воздух Воздух	575	167	140	137	74
				585	152	127	—	—
				600	137	116	118	64
				630	105	83	67	49

12X11B2MФ (ЭИ 756)																
Механические свойства при различных температурах после длительного старения																
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	Режим старения		t, °C	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	КСУ, Дж/см ²	НВ			
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда		t, °C	τ , ч								не менее или в пределах		
ДЦ	ПС			—	Образцы продольные											
					575	—	20	592	830	8	20	12–99	—			
					575	—	575	407	460	14	39	80–100	—			
					575	3000	20	575	835	15	30	7–17	—			
					575	3000	575	384	440	18	46	80	—			
					600	3000	20	570	825	11	21	10–17	—			
					Образцы поперечные											
					575	—	20	530	760	19	49	18–44	—			
					575	—	575	319	395	23	67	118–158	—			
					575	3000	20	485	765	18	46	12–24	—			
					575	3000	575	373	470	19	50	130	—			
					Релаксационная стойкость [ДЦ]											
t, °C	σ_0 , Н/мм ²	Остаточное напряжение σ_r , Н/мм ² , за время, ч				НВ										
		500	1000	5000	10000											
550	300	800	700	600	500	—										
Пределы текучести [4]				Жаростойкость												
Время, ч	t, °C	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	Среда	t, °C	Скорость окисления, мм/год	Глубина окисления, мм за 100000 ч										
100000	250	372	Назаровский бурый уголь	570	—	0,37										
100000	300	353		600	—	0,51										
100000	350	333		620	—	0,63										
100000	400	313		630	—	0,69										
100000	450	294		650	—	0,83										
100000	450	294	Высокосернистый уголь	570	—	0,28										
100000	500	274		600	—	0,44										
100000	500	274		620	—	0,57										
100000	550	245		630	—	0,65										
100000	600	196	650	—	0,84											
Технологические характеристики [1, 7]																
Ковка		Охлаждение поковок, изготовленных														
Вид полуфабриката	Температурный интервал ковки, °C	из слитков				из заготовок										
		Размер сечения, мм	Условия охлаждения		Размер сечения, мм	Условия охлаждения										
Слиток	1250–900	До 250	Отжиг низкотемпературный, одно переохлаждение		До 250	Отжиг низкотемпературный, одно переохлаждение										
Заготовка	1250–900	215–400	Отжиг низкотемпературный, два переохлаждения		215–400	Отжиг низкотемпературный, два переохлаждения										
Свариваемость					Обрабатываемость резанием											
Ограниченно свариваемая. Способы сварки: РД, РАД, АФ и КТ. Необходимы предварительный и сопутствующий подогревы и последующая термообработка					В закаленном и отпущенном состоянии при 230 НВ и $\sigma_b = 740$ Н/мм ² $K_v = 1,4$ (твердый сплав), $K_v = 0,5$ (быстрорежущая сталь)											