

<b>Марка стали</b>	<b>Вид поставки</b>								
<b>08X16H11M3</b>	<b>Толстолистовой прокат — ТУ 14-1-3409-82.</b>								

<b>Массовая доля элементов, %, по ТУ 14-1-3409-82</b>									
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Ti	Mo	Cu
≤ 0,08	0,40-0,80	1,00-1,70	≤ 0,020	≤ 0,020	15,0-17,0	10,0-12,0	≤ 0,10	2,00-2,50	≤ 0,25

<b>Механические свойства</b>												
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	σ <sub>0,2</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	σ <sub>в</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	δ, %	ψ, %	KCU, Дж/см <sup>2</sup>	HRC	HB
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда									
ТУ 14-1-3409-82	Аустенитизация	1090-1110	Воздух	Толщина 6-10, длина 4200-5200, ширина 1400-1600;	20	206	509	50	—	—	—	—
				толщина 12-50, длина 4700-7400, ширина 1400-1700	350	147	392	32	—	—	—	—
					600	118	343	30	—	—	—	—

Примечания.

1. Содержание α-фазы — 0,5-4,0% (по данным сертификата поставщиков слитков и слябов).
2. Листы поставляются в термообработанном и травленном состоянии.
3. Для листов толщиной 11 мм и более дополнительно определяется и заносится в сертификат значение относительного сужения (ψ, %).
4. Макроструктура листов не должна иметь следов усадочной раковины, расслоений, инородных включений и пузырей, видимых невооруженным глазом.
5. Листы из стали контролируются на загрязненность неметаллическими включениями.

НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	σ <sub>0,2</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	σ <sub>в</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	δ, %	ψ, %	KCU, Дж/см <sup>2</sup>	HRC	HB		
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда											
													не менее	
[5]	Аустенитизация	1110	Воздух	Образцы из труб —	20	Трубы бесшовные паропроводные и коллекторные						—	≤ 200	
						Образцы продольные								
						220	540	40	55	150				
						Образцы поперечные								
					20	220	540	35	50	140				

**Назначение.** Листы, поковки, трубы. Основное оборудование для реакторов на быстрых нейтронах.

Максимальная допустимая температура применения для деталей АЭС 600°C (ПНАЭГ-7-008-89).

Сталь аустенитного класса.

<b>Механические свойства при различных температурах</b>												
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	σ <sub>0,2</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	σ <sub>в</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	δ, %	ψ, %	KCU, Дж/см <sup>2</sup>	HRC	HB
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда									
[5]		1100, 2 ч	Воздух	Заготовка 100×100	20	230	640	70	78	—	—	—
				из слитка (100 кг)	200	175	440	50	75	—	—	—
				Образцы продольные	300	150	435	45	69	—	—	—
					400	135	430	44	67	—	—	—
					600	135	395	44	69	—	—	—
					800	105	185	49	73	—	—	—

Состав стали: 0,09% C; 16,87% Cr; 9,52% Ni; 1,75% Mo; 3,2 α-фазы.

[5]	Аустенитизация	1080-1120, 15 мин	Воздух	Лист	20	290	640	—	—	—	—	—
				30	200	210	470	44	77	—	—	—
				из слитка (11-13 т)	300	190	460	40	73	—	—	—
					400	190	460	42	70	—	—	—
					500	180	440	37	70	—	—	—
					600	170	390	37	69	—	—	—
					700	150	330	38	66	—	—	—

Состав стали: 0,07% C; 16,44% Cr; 9,17% Ni; 1,60% Mo; 3,3 α-фазы.

08X16H11M3			Ударная вязкость, КСУ, Дж/см <sup>2</sup> , при t, °C [5]					Сечение, мм					
Относительное удлинение при длительных испытаниях [5]						+20	+800		+900	+1000	+1100	+1150	+1200
Основной металл			Сварное соединение			289	257	149	141	94	75	60	
t, °C	τ, ч	δ, %	t, °C	τ, ч	δ, %								
500	3000	34	500	3000	28								Образцы из заготовки 90×90
550	4000	14	550	1500	28								
600	5000	27	600	9000	8								
650	5000	40	650	4000	23								
			700	3000	36								

Механические свойства металла шва и сварного соединения после длительного старения <sup>1</sup>							Пределы длительной прочности основного металла <sup>1</sup> и сварного соединения <sup>2</sup>						
НД	t, °C	σ <sub>0,2</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	σ <sub>в</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	δ, %	ψ, %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup>	НД	t, °C	Длительная прочность, Н/мм <sup>2</sup> , за время испытания, ч				
									Основной металл		Сварное соединение		
[5]	Металл шва						[5]	500	1·10 <sup>4</sup>	1·10 <sup>5</sup>	1·10 <sup>4</sup>	1·10 <sup>5</sup>	
	20 <sup>2</sup>	435	645	47	41,5	130			290	230	260	210	
	20	380	825	33	38,5	60			550	200	160	195	160
	650 <sup>2</sup>	280	370	22	53	80			580	—	140	—	130
	650	225	355	20	43	80			600	150	120	145	120
	Сварное соединение								650	90	70	95	75
	20 <sup>2</sup>	280	540	46	75	160			700	65	—	65	—
	20	290	635	43	68	—							
	650 <sup>2</sup>	195	300	25	67	170							
	650	185	330	24	62	—							

<sup>1</sup> Состав стали: 0,07% С; 16,56% Cr; 9,33% Ni; 1,74% Mo; 2,0% α-фазы. Старение 10000 ч при 650°C. Электроды ЦТ-26.  
<sup>2</sup> Без старения.

<sup>1</sup> σ<sub>1/10<sup>5</sup></sub><sup>650</sup> = 50 Н/мм<sup>2</sup>.  
<sup>2</sup> При ручной электродуговой сварке используются электроды ЦТ-26; при аргонодуговой сварке — электроды из проволоки ЭП377.

Механические свойства стали при различных температурах после длительного старения													
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	Режим старения		t, °C	σ <sub>0,2</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	σ <sub>в</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	δ, %	ψ, %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup>	НВ
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда		t, °C	τ, ч							
[5]		1080–1120, 15 мин	Воздух	Лист 30 из слитка (11–13 т)	Исходное состояние		20	290	620	74	75	350	—
							630	330	140	40	69	320	—
					690	8000	20	282	630	65	73	210	—
					690	8000	630	140	340	33	66	290	—

Состав стали: 0,07% С; 16,56% Cr; 9,33% Ni; 1,74% Mo; 2,7 α-фазы.

Влияние облучения на механические свойства стали											
НД	t, °C	σ <sub>0,2</sub> , Н/мм <sup>2</sup>		σ <sub>в</sub> , Н/мм <sup>2</sup>		δ, %		δ <sub>p</sub> , %		ψ, %	
		исходные	после облучения	исходные	после облучения	исходные	после облучения	исходные	после облучения	исходные	после облучения
[ДЦ]	20	—	444	—	585	—	54,0	—	43,3	—	68
	20	—	383	—	594	—	55,5	—	44,1	—	68
	20	—	414	—	616	—	58,4	—	46,1	—	68
	200	262	—	473	—	42,7	—	33,3	—	81	46
	200	257	—	466	—	44,0	—	35,3	—	78	46
	200	229	—	473	—	42,7	—	33,7	—	81	46
	350	260	241	462	453	37,7	29,1	29,0	20,5	78	68
	350	220	290	440	449	35,3	28,7	29,0	20,5	78	56
	350	207	458	453	462	40,0	28,0	33,3	17,6	78	—
	500	205	282	429	409	38,0	27,3	30,0	17,6	78	68
	500	216	317	431	416	36,7	25,7	32,3	16,3	72	51
	500	238	283	447	409	38,3	27,3	31,0	17,6	78	—
	700	183	139	317	238	47,3	38,4	36,7	31,2	78	56
	700	172	147	304	244	52,0	37,3	39,7	29,3	81	56
	700	167	—	277	—	66,7	—	39,0	—	84	—
	—160	—	444	—	893	—	52,5	—	42,4	—	—
	—140	—	440	—	911	—	58,7	—	48,1	—	—
	—120	—	471	—	915	—	56,8	—	45,6	—	—
	—100	—	471	—	801	—	64,9	—	53,2	—	—
	—70	—	427	—	726	—	66,8	—	58,0	—	—

08X16H11M3

**Коррозионная стойкость**

Склонность к межкристаллитной коррозии (метод АМ с провоцирующим нагревом)

Плавка	Исходное состояние (аустенитизация)	Длительность старения, ч	Температура старения, °С				
			400	550	600	650	700
Прокат 40 т	—	1		—	—	—	
		10		—	—	+++	++
		100		—	+++	+++	
Прокат 6,5 т	—	1	—	—	—	—	—
		10	—	—	—	—	—
		100	—	—	+	++	+
		1000	—	—	++	+++	
		3000	—	—	+++	+++	
Прокат 40 т с бором (0,005%)	—	1		—	—	—	
		10		—	—	—	
		100		—	—	++	++
		1000		—	—	++	+++
		3000		—	++	++	+++
Прокат 6,5 т с бором (0,005%)	—	1	—	—	—	—	—
		10	—	—	—	—	—
		100	—	—	—	—	+
		1000	—	—	—	+++	
		3000	—	—	+	+++	

(-) — не склонна к МКК; (+) — слабо склонна; (++) — склонна; (+++) — очень склонна

**Технологические характеристики**

Ковка		Охлаждение поковок, изготовленных			
Вид полуфабриката	Температурный интервал ковки, °С	из слитков		из заготовок	
		Размер сечения, мм	Условия охлаждения	Размер сечения, мм	Условия охлаждения
Слиток	1180–900	Всех размеров	На воздухе	До 300	На воздухе
Заготовка	1180–900				

**Свариваемость****Обработываемость резанием**Сваривается без ограничений.  
Способы сварки: РД, РАД и АФВ состоянии закалки при  $\sigma_b = 530 \text{ Н/мм}^2$   
 $K_v = 0,90$  (твердый сплав),  
 $K_v = 0,50$  (быстрорежущая сталь)