

Марка стали	Вид поставки
14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268)	Лист тонкий — ГОСТ 5582–75, ТУ 14–1–2186–77. Сортовой прокат — ГОСТ 5949–75, ОСТ 95–10–72. Лист толстый — ГОСТ 7350–77. Прутки — ГОСТ 18907–73, ТУ 14–1–5038–91, ТУ 108.11.853–87. Поковки — ГОСТ 25054–81, ОСТ 95–10–72, ОСТ 108.958.04–85. Арматура трубопроводная — ТУ 26–07–1165–77. Крепежные детали — ТУ 26–0610–003–82.

Массовая доля элементов, %, по ГОСТ 5632–72								
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Ti	Cu
0,11–0,17	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	16,0–18,0	1,50–2,50	≤ 0,20	≤ 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 , %	КСУ, Дж/см ²	HRC	НВ
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда								
ГОСТ 5582–75	Закалка	950–975	Масло	х/к прокат	—	1080	10	—	—	—	—
	Отпуск	275–350	Воздух	0,7–3,9							
	Отжиг или отпуск	650–700	Воздух	г/к прокат 1,5–3,9							

Примечания.
1. В таблице указаны рекомендуемые режим и вид термообработки на заводе-изготовителе.
2. По согласованию потребителя с изготовителем допускается изменение режима и вида термообработки.
3. Допускается для горячекатаного проката из стали не производить термическую обработку при получении механических свойств, указанных в таблице.
Прокат подразделяют по состоянию материала на: холоднокатанный (х/к) нагартованный — Н1; х/к полунагартованный — ПН1; х/к термически обработанный (мягкий), травленный или после светлого отжига — М2а, М3а, М4а; х/к термически обработанный (мягкий) — М4в; горячекатанный (г/к) термически обработанный (мягкий), травленный или после светлого отжига — М2б, М3б, М4б; г/к, термически обработанный (мягкий) — М4г.
По точности прокатки на: повышенной точности — АТ (х/к), А (г/к), нормальной точности — БТ (х/к), Б (г/к).

НД	Режим термообработки			Сечение, мм	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	КСУ, Дж/см ²	HRC	НВ
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда								
ГОСТ 5949–75	Отжиг				Не определяются				—	≤ 285	
	Закалка	975–1040	Масло	До 60 ¹	835	1080	10	30	49	—	—
	Отпуск	275–350	Воздух								

¹ Для сечения диаметром или толщиной от 60 до 100 мм допускается снижение δ на 1 абс. %, ψ на 5 абс. %, КСУ на 4,9 Дж/см²; от 100 до 150 мм — δ на 3 абс. %, ψ на 10 абс. %, КСУ на 9,8 Дж/см².

Сталь может выплавляться с применением ЭСП и ВДП.

НД	Режим термообработки			Сечение, мм	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	КСУ, Дж/см ²	HRC	НВ
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда								
ГОСТ 25054–81	Закалка	980–1020	Масло	До 200	539	686	15	40	59	—	248–293
				Свыше 200 до 500	539	686	13	35	54		
				Отпуск	680–700	Воздух	Свыше 500 до 1000	539	686	12	

НД	Режим термообработки			Сечение, мм	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	КСУ, Дж/см ²	HRC	НВ
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда								
ОСТ 95–10–72	Закалка	950–1040	Масло	До 60 ¹	—	—	—	—	—	20–29	229–285
	Отпуск	600–650	Масло, воздух								
	Закалка	950–1040	Масло	До 60 ²	—	—	—	—	35–43	—	
	Отпуск	275–350	Масло, воздух								
	Закалка	950–1040	Масло	Не более 100 ¹	540	686	15	40	59	—	207–285
	Отпуск	600–680	Масло, воздух								
Закалка	950–1040	Масло	Не более 60 ²	—	1079	10	—	39	—	321–415	
Отпуск	275–350	Масло, воздух									

¹ Испытания на МКК производится от плавки одного режима термообработки по ГОСТ 6032–2003, что оговаривается в технических требованиях чертежа.

² Испытание на МКК не производится.
ОСТ 95–10–72 — IV и V группы, без п. 2.13 (п. 2.13. Катанный сортовой полуфабрикат III, IV и V групп толщиной, не превышающей 16 мм, испытанию механических свойств не подвергается. Этот вид контроля заменяют определением твердости) (Примечание 22 к Приложению 9 ПНАЭГ–7–008–89).

14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268)				Механические свойства									
НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	$\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	σ_b , Н/мм ²	δ , %	ψ , %	KCU, Дж/см ²	HRC	HB	
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда										
ТУ 108.11.853–87	Закалка	980–1020	Масло	До 60	20	—	1080	10	—	39	31–44	321–429	
		Отпуск											275–350
	Закалка	980–1020	Масло	До 100	20	490	685	15	40	59	—		207–285
		Отпуск											
	Более 100	20	490	685	10	40	49	—	—	—	—		207–285

Значения механических свойств относятся к продольным образцам. В случае испытания механических свойств на тангенциальных или радиальных образцах допускается снижение механических свойств от норм таблицы:

а) для тангенциальных образцов: $\sigma_{0,2}$ и σ_b — на 5% каждого; δ и KCU — на 25% каждого; ψ — на 20%

б) для радиальных образцов: $\sigma_{0,2}$ и σ_b — на 10% каждого; δ и ψ — на 35% каждого; KCU — на 40%.

Для деталей из стали, предназначенных для работы в коррозионных средах, уровень расчетных напряжений не должен превышать 245 Н/мм².

Металл заготовок из стали (КП 490) должен обладать стойкостью против межкристаллитной коррозии (МКК).

Нормы допустимого содержания неметаллических включений (по среднему баллу) для заготовок из стали являются сдаточными и заносятся в сертификат.

Виды включений и балл

Оксиды		Силикаты			Сульфиды	Нитриды и карбонитриды	
Строчечные	Точечные	Хрупкие	Пластичные	Недеформированные		Точечные	Строчечные
3,5	3,5	2,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5

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								
ГОСТ 18907–73	Отожженное состояние			Прутки ø 1,0–30 ø 5 и более	Не определяются				—	≤ 302	

По требованию потребителя прутки изготавливают с испытанием на растяжение нагартованных прутков.

Назначение. Детали и узлы основного оборудования и трубопроводов АЭС, рабочие лопатки, диски, валы, втулки, фланцы, крепеж и другие детали, работающие в воздушной среде при температуре до 800°C; детали компрессорных машин, работающие на нитрозном газе.

Максимальная допускаемая температура применения для деталей АЭС 350°C (ПНАЭГ–7–008–89).

Сталь коррозионно-стойкая и жаропрочная мартенситно-ферритного класса.

Механические свойства в зависимости от температуры испытания

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								
[2]	Закалка	950–1030	Масло	Пруток, образцы продольные	20	647–715	833–882	18–22	60–66	118–167	269–302
		Отпуск			600–700	Воздух	500	480–519	549–657	17–18	63–70
	Отжиг			С переохлаждениями Поковка диска ø 700, h=30–80, образцы тангенциальные	20	676–696	872–892	16	52–55	88–98	285
					300	608–627	735–764	11–13	50–53	108–127	—
	Закалка	960–980	Масло		400	598–627	735–755	11–12	45	98–118	—
		Отпуск			640–670	Воздух	500	500–539	559–608	15	54–56
600	284–314	333–343	28–30	83	127	—					

Механические свойства в зависимости от температуры отпуска

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										
[4]	Отжиг	760–780, 2 ч	С печью	Пруток	300	930–950	1260–1280	16	59–61	78–95	400–444		
		Закалка			950–975, 1 ч	Масло	400	980–1050	1290–1330	16–17	60–62	61–68	388–444
					500		970–1000	1110–1200	14–15	60	54–98	363–388	

14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268)											
Предел выносливости, Н/мм ² [2]					Термообработка	Ударная вязкость, КСУ, Дж/см ² , при t, °C [4]					Термообработка
t, °C	σ_{-1}	τ_{-1}	N	Тип образца		+ 20	- 20	- 40	- 60	Вид образца	
20	450	—	10 ⁷	Гладкий	Пруток. Закалка с 1050°C, воздух; отпуск 530°C	56	51	49	47	Поперечный	Лист 10 мм в состоянии поставки. Образцы
400	470	—	10 ⁷								
20	284	—	10 ⁷	С надрезом R _n = 0,75 мм		71	53	53	52	Продольный	
400	265	—	10 ⁷								
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		2·10 ²	1·10 ³	2·10 ³	2/10 ²			
[2, 4]	Закалка	1030	Масло	400	—	608–686	588–666	—			
	Отпуск	530	Воздух		—	—	—	—			
	Закалка	1030	Масло	400	—	461–510	441–490	—			
	Отпуск	680	Воздух	450	617	—	—	—			
[4]	Закалка	1030	Масло	450	—	—	—	274			
	Отпуск	680	Воздух		—	—	—	—			
Чувствительность к охрупчиванию при старении [1]				Жаростойкость [1, 2]							
Время, ч	t, °C	КСУ, Дж/см ²		Среда	t, °C	Скорость коррозии, мм/год		Группа стойкости			
Исходное состояние		137		Воздух	900	0,904		Пониженностойкая			
100	340	118									
3000	340	98		Воздух	1000	2,010		Малостойкая			
100	450	69									
3000	450	29				Окалиностойкая до 800°C					
Коррозионная стойкость [2]											
Вид коррозии		Среда		t, °C	Длительность, ч		Балл стойкости				
Общая		Вода деминерализованная		300	3000		1				
		Морская вода		—	2200		1				
Точечная		—		—	—		—				
Коррозионное растрескивание		Вода, содержащая 1 г/кг Сl ⁻ , 50 мг/кг O ₂		350	Разрушение через 1000 ч		Напряжение выше предела текучести				
Межкристаллитная		<p>Проверка на склонность к МКК по ГОСТ 6032–2003 не предусмотрена. Сварные соединения в зоне термического влияния обладают пониженной стойкостью к МКК и общей коррозии, поэтому после сварки необходим отпуск при 680–700°C в течение 0,5–1 часа.</p> <p>После закалки с 950–1040°C и отпуска при 275–350°C, HRC 35–40 при работе в водных средах требуется проверка на МКК.</p> <p>Закалка с 950–1040°C и отпуск при 600–680°C, $\sigma_{0,2} \geq 539$ Н/мм² обеспечивает высокую сопротивляемость к МКК.</p>									
После полирования и пассивирования или после электрополирования сталь обладает высокой коррозионной стойкостью в атмосферных условиях. Наибольшей коррозионной стойкостью обладает сталь после закалки с высоким отпуском. После нанесения специальных защитных покрытий сталь может работать в агрессивных средах и топливе.											
Технологические характеристики [1, 2]											
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 50		На воздухе		До 350		На воздухе			
Заготовка	1230–900	51–350		В яме							
Свариваемость		Обрабатываемость резанием			Температура критических точек, °C				НД		
Ограниченно свариваемая. Способы сварки: РД, РАД, КТ		В закаленном и отпущенном состоянии при 330 НВ и $\sigma_b = 1078$ Н/мм ² K _v = 0,60 (твердый сплав), K _v = 0,30 (быстрорежущая сталь)			Ac ₁	Ac ₃	Ar ₁	Ar ₃		[2]	
					730–740	845	—	—			
					720	830	700	—	[4]		