

<b>Марка сплава</b>	<b>Вид поставки</b>
<b>06ХН46Б (Х20Н46Б, ЭП 350)</b>	<b>Прутки и поковки — ТУ 14-1-516-73. Трубы — ТУ 14-3-1202-83.</b>

**Массовая доля элементов, %, по ТУ 14-1-516-73**

C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Nb
≤ 0,06	≤ 0,50	≤ 0,80	≤ 0,020	≤ 0,025	19,0-21,0	44,0-48,0	0,80-1,20

Допускается отклонение по содержанию: C + 0,01%; Si + 0,10%; Mn + 0,20%; Cr ± 0,50%; Nb + 0,10%.

**Механические свойства**

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 14-1-516-73	Закалка	1050-1080	Вода	φ и □ от 30 до 170	20 350	205	540	30	—	—	—	—
						не менее						—

**Примечания.**

1. Прутки диаметром более 120 мм поставляются с уковом не менее 4, а квадратные — не менее 3.

Уков определяется отношением площадей среднего поперечного сечения слитка к полученной заготовке.

2. Загрязненность металла неметаллическими включениями не должна превышать:

- сульфиды — 2 балла;
- оксиды и силикаты всех видов — 3,5 балла;
- силикаты недеформирующиеся глобулярные — 2 балла.

Нитриды и карбонитриды оцениваются в баллах, результаты факультативны и обязательно заносятся в сертификат.

3. Прутки должны выдерживать испытания на межкристаллитную коррозию по ГОСТ 6032-2003 на образцах, закаленных в воде от температуры 1050-1080°C с провоцирующим нагревом 650°C — 1 час.

4. Механические свойства прутков при комнатной температуре и предел текучести при 350°C определяются на контрольных термообработанных образцах и должны соответствовать нормам таблицы.

5. Качество поверхности в соответствии с ГОСТ 5949-75.

6. Макроструктура сплава не должна иметь усадочной раковины, пузырей, трещин, шлаковых включений и расслоений.

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 14-3-1202-83	Аустенитизация	1050-1100	Воздух	φ <sub>n</sub> 13-83	20	196	520	26	—	—	—	—
				s 1,5-9,0	350	186-441	—	—	—	—	—	—

**Примечания.**

1. Величина зерна металла труб должна быть:

- для труб диаметром до 40 мм — не крупнее балла 5;
- для труб диаметром более 40 мм — не крупнее балла 4.

2. Трубы не должны быть склонны к межкристаллитной коррозии.

3. Содержание неметаллических включений всех видов переносят в документ о качестве на трубы из документа о качестве на трубную заготовку.

4. Трубы должны выдерживать испытание на сплющивание до расстояния между сплющиваемыми поверхностями, вычисленного по формуле:

$$H = 0,5 D_n + 2 S,$$

где D<sub>n</sub> — наружный диаметр, мм;

S — толщина стенки, мм.

5. Трубы должны выдерживать испытание на раздачу до увеличения наружного диаметра на 10% оправкой с углом конусности не менее 6°.

Трубы диаметром 45 мм и более испытанию на раздачу не подвергают.

6. Трубы должны выдерживать испытательное гидравлическое давление в соответствии с требованиями ГОСТ 3845-75, но не более 60 Н/мм<sup>2</sup>. Допускаемое напряжение равно 40% от временного сопротивления разрыву. Способность труб выдерживать гидравлическое давление обеспечивается технологией производства.

7. Трубы в состоянии поставки должны иметь электрополированную наружную и внутреннюю поверхности. В зависимости от заказа трубы могут поставляться только с наружной или только с внутренней электрополированной поверхностью.

8. Наружная и внутренняя поверхность труб должны быть чистыми и не иметь трещин, плен, рванин, надрывов, закатов, местных контактных проплавлений, травильной сыпи.

На поверхности труб допускаются шероховатость, риски и задиры, рябизна, цвета побежалости, отдельные царапины, пологие вмятины, а также следы зачистки, расточки и обточки; при этом толщина стенки не должна быть меньше допустимых минимальных размеров. Места зачистки дефектов должны быть обработаны до чистоты, соответствующей остальной поверхности труб.

Чистота и качество внутренней и наружной поверхности труб в состоянии поставки должны соответствовать образцам внешнего вида.

9. Каждая труба должна быть подвергнута ультразвуковой дефектоскопии при настройке чувствительности ультразвуковой аппаратуры на искусственные отражатели типа риски, нанесенные на наружную и внутреннюю поверхности стандартных образцов глубиной 4,5 ± 0,5% от номинальной толщины стенки и длиной 10 мм.

**06ХН46Б (Х20Н46Б, ЭП 350)**

**Назначение.** Детали и трубы парогенераторов, работающие в пресной воде с большим содержанием ионов хлора.

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

Сплав коррозионно-стойкий аустенитного класса.

Стойкий против коррозионного растрескивания в растворах хлоридов.

**Механические свойства в зависимости от температуры испытания**

НД	Режим термообработки			t <sub>исп</sub> , °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>	HRC	HB
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда								
[2]	ПС			20	364	656	32	64	295	—	—
				200	314	578	30	66	333	—	—
				300	304	564	29	61	333	—	—
				350	294	559	33	56	323	—	—
				400	304	559	29	58	309	—	—
				500	294	549	26	56	309	—	—
				550	281	534	28	52	289	—	—
				600	274	495	30	55	304	—	—
				700	242	349	42	61	309	—	—
			750	218	270	46	75	274	—	—	

**Пределы длительной прочности**
**Жаростойкость [1]**

НД	t, °C	Длительная прочность, Н/мм <sup>2</sup> , за время испытания, ч		Среда	t, °C	Скорость коррозии, мм/год	База испытаний, ч
		1·10 <sup>4</sup>	1·10 <sup>5</sup>				
[2, 35]	550	196	157	Окалиностойкая до 800°C			
	600	137	98				
	650	98	72				
	700	49	31				

**Коррозионная стойкость [1, 7]**

Вид коррозии	Среда	t, °C	Длительность, ч	Балл стойкости
Общая	Вода, содержащая 200 мг/кг Cl <sup>-</sup> , 0,3–6 мг/кг O <sub>2</sub>	320	2000	1
Точечная	Вода, содержащая 200 мг/кг Cl <sup>-</sup> , 0,3–6 мг/кг O <sub>2</sub>	320	2000	1
Коррозионное растрескивание	25% NaCl + 0,5% K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	200	500	Коррозионные трещины не обнаружены при напряжениях выше σ <sub>0,2</sub>
	42% MgCl <sub>2</sub>	154	500	
	Вода, содержащая 50 мг/кг Cl <sup>-</sup> , 0,3–6 мг/кг O <sub>2</sub>	300	3000	
Межкристаллитная	Не проявляет склонности к МКК при испытании по ГОСТ 6032–2003 в состоянии после аустенитизации при 1050–1100°C и провоцирующего отпуска при 650°C, 1 ч			

**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	1200–900	До 300	В штабелях на воздухе	До 300	В штабелях на воздухе
Заготовка	1200–900				

**Свариваемость**
**Обработываемость резанием**

Ограниченно свариваемый.  
Способы сварки: РД, РАД и КТ

В состоянии после аустенитизации при 159 HB и σ<sub>в</sub> = 656 Н/мм<sup>2</sup>  
K<sub>v</sub> = 0,62 (твердый сплав),  
K<sub>v</sub> = 0,35 (быстрорежущая сталь)