ДЕНТМЕТАЛЛ
Подписано цифровой подписью: ООО «ДЕНТМЕТАЛЛ»
DN: STREET="Старый Петровско-Разумовский проезд, д. 1/23, стр. 1", OGRN=1027739113049, INN=007743020560, C=RU, L=Москва, S=77 г. Москва, E=Support1IT@infotecs.ru, O="Открытое Акционерное Общество ""ИнфоТеКС Интернет Траст""", CN="ОАО ""ИИТ""
Причина: ООО "ДЕНТМЕТАЛЛ" является автором этого документа.
Местонахождение: Ростов-на-Дону
Дата: 10 Март 2020 г. 13:42:14

Марка стали	Вид поставки
12Х12М2БФР (ЭП 450), 12Х12М2БФР–Ш (ЭП 450–Ш)	**Трубная заготовка** — ТУ 14–1–3820–84 (ТУ 14–1–2488–78). **Трубы бесшовные особотонкостенные** — ТУ 14–3–1511–87.

Массовая доля элементов, %											НД
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	V	Nb	B	
0,10–0,15	≤ 0,50	≤ 0,50	≤ 0,015	≤ 0,025	11,0–13,5	0,05–0,30	1,20–1,80	0,10–0,30	0,25–0,55	≤ 0,04	ТУ 14–3–1511–87
0,10–0,15	≤ 0,60	≤ 0,60	≤ 0,020	≤ 0,030	12,0–14,0	≤ 0,30	1,20–1,80	0,10–0,30	0,25–0,55	≤ 0,04 по расчету	ТУ 14–1–2488–78

Механические свойства

НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	$\sigma_{0,2}$, Н/мм^2	$\sigma_в$, Н/мм^2	δ, %	ψ, %	KCU, Дж/см^2	Состояние
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда			не менее или в пределах					
ТУ 14–3–1511–87	Закалка	1050, 0,5 ч	Вода	Трубы шестигранные $D_н$ 6,0, $D_{вн}$ 5,4, мерная длина 1000, 3000	20	Размер зерна не более 7 баллов					
	Отпуск	720, 1 ч	Воздух	$D_н$ 6,6, $D_{вн}$ 5,8, мерная длина 1850, 2500	600						
				$D_н$ 6,8, $D_{вн}$ 5,8–6,0, мерная длина 1850, 2500	650	Проверка на стойкость против МКК					
				$D_н$ 6,9, $D_{вн}$ 6,1, мерная длина 1850, 2500							
				$D_н$ 14,0, $D_{вн}$ 13,2, мерная длина 2050, 2150							

НД	Режим термообработки			Сечение, мм	t, °C	$\sigma_{0,2}$, Н/мм^2	$\sigma_в$, Н/мм^2	δ, %	ψ, %	Состояние
	Операция	t, °C	Охлаждающая среда			не менее или в пределах				
[378]	Закалка	1050, 0,5 ч	Вода		20	780	750–800	4–19	—	—
	Отпуск	720, 1 ч	Воздух		350	610	640	6–11	—	
					500	570	610	5–6	—	
					600	—	350–390	15–20	—	
					750	160	180	15–40	—	
[380]	Закалка	1050, 0,5 ч	Вода		20	665	840	19	—	Исходное состояние
	Отпуск	720, 1 ч	Воздух		350	500	680	17	—	
					20	1360	1415	5,9	—	После облучения при $t_{обл}$=345°C 10 сна в БОР-60
					345	1180	1290	8,2	—	

12Х12М2БФР (ЭП 450), 12Х12М2БФР–Ш (ЭП 450–Ш)	

Назначение. Для изготовления трубной заготовки, особотонкостенных труб, применяемых в производстве деталей и оборудования химического, энергетического и атомного машиностроения (чехлы и оболочки твэлов).

Сталь жаропрочная мартенситно-ферритного класса (малораспухаемая), обладает высокой деформационной способностью и коррозионной стойкостью.

Сталь может выплавляться с применением ЭШП.

Пределы длительной прочности и ползучести

НД	Режим термообработки			t, ºС	Длительная прочность		Ползучесть	δ, %
	Операция	t, ºС	Охлаждающая среда		σ, Н/мм^2	τ, ч	$\dot{\varepsilon}$, %/ч	
[380]	Закалка	1050, 0,5 ч	Вода		80	6201	$8/10^4$	11
	Отпуск	720, 1 ч	Воздух	650	100	2033	$4/10^3$	18
					120	98	$8/10^3$	22
				650	140	392	$1{,}18/10^2$	—
				700	120	2,3	9,1	—

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	1200–800	До 180	В колодце	До 180	В колодце
Заготовка	1180–800				

Сталь удовлетворительно деформируется в холодном состоянии.

Свариваемость	Обрабатываемость резанием	Распухание стали			
		Вид облучения	Флюенс, сна	Распухание стали, %	Примечание
Удовлетворительно свариваемая. Способы сварки: РД, РАД и КТ. Необходимы подогрев и последующая термообработка	В закаленном и отпущенном состоянии при $\sigma_в$ = 750 Н/мм^2 K_v = 0,75 (твердый сплав), K_v = 0,45 (быстрорежущая сталь)	Нейтронное	80	0,2	—
		Ионами Cr^{3+}	150	0,5	—
		В реакторе БН-600	74	1	Выгорание топлива 8,7% т.а.