

<b>Марка :</b>	<b>12ХМ</b>
<b>Классификация :</b>	Сталь жаропрочная низколегированная
<b>Применение:</b>	сортовые заготовки, поковки, котельные трубы для длительной службы при температурах до 500 град.

#### Химический состав в % материала 12ХМ

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Cu
0.09 - 0.15	0.15 - 0.3	0.4 - 0.7	до 0.25	до 0.025	до 0.03	0.4 - 0.6	0.4 - 0.6	до 0.2

#### Температура критических точек материала 12ХМ

$A_{c1} = 720$ , $A_{c3}(A_{cm}) = 880$ , $A_{r3}(A_{rcm}) = 790$ , $A_{r1} = 695$
--

#### Механические свойства при T=20°C материала 12ХМ

Сортамент	Размер	Напр.	$\sigma_b$	$\sigma_T$	$\delta_5$	$\psi$	KCU	Термообр.
-	мм	-	МПа	МПа	%	%	кДж / м <sup>2</sup>	-
Трубы	Ø 273 x 28	Прод.	455	284	31.5	66.5	1930	Нормализация 910 - 930°C, Отпуск 670 - 690°C, Охлаждение воздух,
Лист	4 - 50		440	245	22		600	

#### Физические свойства материала 12ХМ

T	E 10 <sup>-5</sup>	$\alpha$ 10 <sup>6</sup>	$\lambda$	$\rho$	C	R 10 <sup>9</sup>
Град	МПа	1/Град	Вт/(м·град)	кг/м <sup>3</sup>	Дж/(кг·град)	Ом·м
20	2.16			7850	498	
100	2.1	11.2	50.24			240
200	2.04	12.5	50.24		519	330
300	1.99	12.7	50.24		569	410
400	1.93	12.9	48.56		595	540
500	1.82	13.2	46.89		653	640
600	1.73	13.5	46.05		733	740
700		13.8	43.96		888	900
T	E 10 <sup>-5</sup>	$\alpha$ 10 <sup>6</sup>	$\lambda$	$\rho$	C	R 10 <sup>9</sup>

#### Обозначения:

##### Механические свойства :

- $\sigma_b$  - Предел кратковременной прочности , [МПа]  
 $\sigma_T$  - Предел пропорциональности (предел текучести для остаточной деформации), [МПа]  
 $\delta_5$  - Относительное удлинение при разрыве , [ % ]  
 $\psi$  - Относительное сужение , [ % ]  
KCU - Ударная вязкость , [ кДж / м<sup>2</sup> ]  
НВ - Твердость по Бринеллю , [МПа]

##### Физические свойства :

- T - Температура, при которой получены данные свойства , [Град]  
E - Модуль упругости первого рода , [МПа]  
 $\alpha$  - Коэффициент температурного (линейного) расширения (диапазон 20° - T) , [1/Град]  
 $\lambda$  - Коэффициент теплопроводности (теплоемкость материала) , [Вт/(м·град)]  
 $\rho$  - Плотность материала , [кг/м<sup>3</sup>]  
C - Удельная теплоемкость материала (диапазон 20° - T) , [Дж/(кг·град)]  
R - Удельное электросопротивление, [Ом·м]