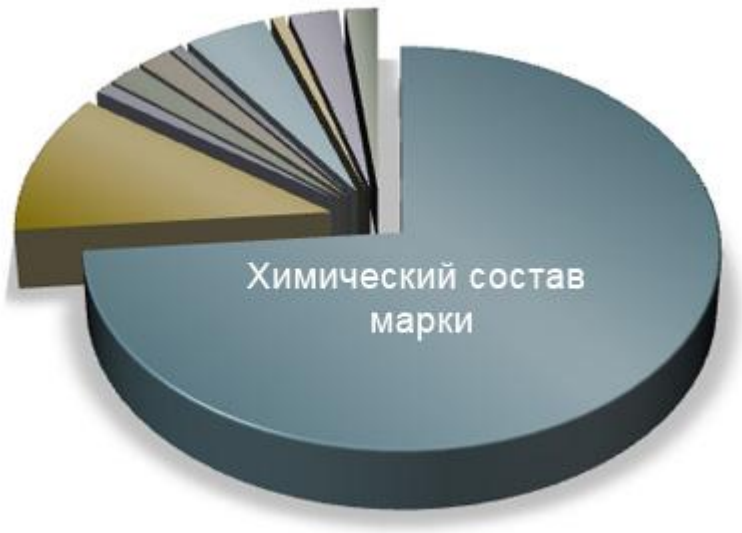
Челябинск Промарматура
+7 (351) 222-11-20
http://www.chelarm.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛИ 12Х18Н9Т

Марка: 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)
(заменители: 10Х14Г14Н4Т, 12Х17Г9АН4, 12Х18Н10Т)
Вид поставки: сортовой прокат, в том числе фасонный:
ГОСТ 5949-75, ГОСТ 2590-2006, ГОСТ 2591-2006, ГОСТ 2879-2006. Калиброванный пруток ГОСТ 8559-75, ГОСТ 8560-78, ГОСТ 7417-75. Шлифованный пруток и серебрянка ГОСТ 5949-75, ГОСТ 14955-77, ГОСТ 18907-73 . Лист толстый ГОСТ 7350-77. Полоса ГОСТ 4405-75 , ГОСТ 103-2006. Проволока ГОСТ 18143-72. Поковки и кованые заготовки ГОСТ 1133-71, ГОСТ 25054-81
Класс: Сталь коррозионно-стойкая жаропрочная
Использование в промышленности: сварная аппаратура, трубы, детали печной арматуры, теплообменники, муфели, детали выхлопных систем, листовые и сортовые детали. Аппараты и сосуды, работающие при температуре от —196 до 600 °С под давлением, а при наличии агрессивных сред до 350 °С.; сталь аустенитного класса

Химический состав в % стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)	
C	до 0,12
Si	до 0,8
Mn	до 2
Ni	8 - 9,5
S	до 0,02
P	до 0,035
Cr	17 - 19
Cu	до 0,3
Fe	~67



Зарубежные аналоги марки стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)	
США	321
Германия	X10CrNiTi18-9
Япония	SUS321, SUS321TK
Англия	321S51

Свойства и полезная информация:

Удельный вес: 7900 кг/м^3
Термообработка: Закалка 1050 - 1100^{o}С
Температура ковки, °С: начала 1200, конца 850. Сечения до 350 мм охлаждаются на воздухе
Твердость материала: НВ 10 $^{-1}$ = 170 МПа
Обрабатываемость резанием: в закаленном и отпущенном состоянии при НВ 169 и
$\sigma_в$ = 610 МПа, К $_{U\ тв.\ спл}$ = 0,85, $К_{U\ б.ст}$ = 0,35
Свариваемость материала: без ограничений.

Механические свойства стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)

ГОСТ	Состояние поставки, режим термообработки	Сечение, мм	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	$\sigma_в$(МПа)	$\delta_5(\delta_4)$(%)	ψ %
ГОСТ 5949-75	Прутки. Закалка 1020-1100 °С, воздух, масло, вода.	60	196	540	40	55
ГОСТ 18907-73	Прутки шлифованные, обработанные на заданную прочность. Прутки нагартованные.	1-30 До 5	- -	540-880 935	20 -	- -
ГОСТ 7350-77 (Образцы поперечные)	Листы горячекатаные или холоднокатаные. Закалка 1030-1080 °С, вода или воздух.	Св. 4	216	530	38	-
ГОСТ 25054-81	Поковки. Закалка 1050-1100 °С, вода или воздух.	До 1000	216	510	35	40
ГОСТ 18143-72	Проволока: - термообработанная - нагартованная	1-6	- -	540-880 1080	20 -	- -

Механические свойства 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т) при испытаниях на длительную прочность

Температура испытания, °С	Предел ползучести, МПа	Скорость ползучести %/ч	Предел длительной прочности, МПа, не менее	Длительность испытания, ч
600	74-78	1/100000		
550			186-235	10000
600			132-167	10000
550			137-196	100000
600			98-127	100000

Ударная вязкость прутков стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т) сечением 18-25 мм KCU,
(Дж/см^2)

Т= +20 °С	Т= -70 °С	Состояние поставки
250	250	Закалка 1050 °С, вода, $\sigma_в$ = 620 МПа, $\sigma_{0,2}$ = 280 МПа.

Предел выносливости стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)

σ_{-1}, МПА	ϑ$_{-1}$, ⊂⊄ℵ□	n
279	-	10^7
196-235	132	-

Механические свойства стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т) при повышенных

температурах				
Температура испытаний, °С	**$\sigma_{0,2}$** (МПа)	**$\sigma_в$**(МПа)	**δ_5** (%)	**ψ** %
Прутки диаметром 18-25 мм. Закалка 1050 °С, вода				
20	280	620	41	63
300	200	460	31	65
400	180	450	31	65
500	180	450	29	65
600	180	400	25	61
700	160	280	26	59
800	100	180	35	69
Образец диаметром 10 мм и длинной 50 мм, прокатанный. Скорость деформирования 20 мм/мин. Скорость деформации 0,007 $с^{-1}$				
800	155	200	27	57
900	110	120	41	90
1000	58	66	50	95
1100	35	38	66	99
1200	22	26	79	100
Лист толщина 2 мм. Нагартовка со степенью холодной пластической деформации 60 %				
20	1290	1330	10	-
300	970	1080	6	-
500	780	870	10	-
700	360	420	29	-

Механические свойства листа стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т) в зависимости от степени пластической деформации			
Степень обжатия, %	**$\sigma_{0,2}$** (МПа)	**$\sigma_в$**(МПа)	**δ_5** (%)
Закалка 1050 ºС, вода			
0	280-400	550-650	40-50
30	900	950	12
70	1150	1250	3

Чувствительность стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т) к охрупчиванию при старении		
Время, ч	**Температура, ºС**	**KCU** (кДж / $см^2$)
Исходное состояние	Исходное состояние	245
10000	500	186
20000	550	220
10000	600	215

Жаростойкость стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)			
Среда	**Температура, ºС**	**Глубина, мм/год**	**Группа стойкости или балл**
Перегретый пар	600	0,0018	2
Воздух	650	0,0022	2
Воздух	750	0,013	4

Механические свойства стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т) при Т=20°С							
Прокат	**Размер**	**Напр.**	**$\sigma_в$**(МПа)	**$\sigma_т$** (МПа)	**δ_5** (%)	**ψ** %	**KCU** (кДж / $м^2$)
Поковки	до 1000		510	216	35	40	
Сорт	до 60		540	196	40	55	
Лист толстый			530	215	38		

Физические свойства стали 12Х18Н9Т (стар. Х18Н9Т)						
T (Град)	**E** 10^{-5} (МПа)	α 10^{6} (1/Град)	λ (Вт/(м·град))	ρ (кг/м^3)	**C** (Дж/(кг·град))	**R** 10^{9} (Ом·м)
20	1.95			7900		725
100	1.89	16.6	16	7860	469	792
200	1.82	17	18	7820	486	861
300	1.75	17.6	20	7780	498	920
400	1.67	18	21	7740	511	976
500		18.3	23	7690	519	1028
600	1.53	18.6	25	7650	528	1075
700	1.43	18.9	26	7600	532	1117
800	1.35	19.3	28	7560	544	1149
900		19.5	29	7510	548	1176
1000		20.1				

Краткие обозначения:

$\sigma_в$ - временное сопротивление разрыву (предел прочности при растяжении), МПа

$\sigma_{0,05}$ - предел упругости, МПа

$\sigma_{0,2}$ - предел текучести условный, МПа

$\delta_5, \delta_4, \delta_{10}$ - относительное удлинение после разрыва, %

$\sigma_{сж0,05}$ и $\sigma_{сж}$ - предел текучести при сжатии, МПа

v - относительный сдвиг, %

$\sigma_в$ - предел кратковременной прочности, МПа

ψ - относительное сужение, %

KCU и **KCV** - ударная вязкость, определенная на образце с концентраторами соответственно вида U и V, Дж/см^2

σ_T - предел пропорциональности (предел текучести для остаточной деформации), МПа

HB - твердость по Бринеллю

HV - твердость по Виккерсу

$HRC_э$ - твердость по Роквеллу, шкала С

HRB - твердость по Роквеллу, шкала В

HSD - твердость по Шору

Σ - относительная осадка при появлении первой трещины, %

ϑ| - предел прочности при кручении, максимальное касательное напряжение, МПа

$\sigma_{изг}$ - предел прочности при изгибе, МПа

σ_{-1} - предел выносливости при испытании на изгиб с симметричным циклом нагружения, МПа

ϑ_{-1} - предел выносливости при испытание на кручение с симметричным циклом нагружения, МПа

ν - количество циклов нагружения

R и ρ - удельное электросопротивление, Ом·м

E - модуль упругости нормальный, ГПа

T - температура, при которой получены свойства, Град

λ и $\lfloor$ - коэффициент теплопроводности (теплоемкость материала), Вт/(м·°С)

C - удельная теплоемкость материала (диапазон 20^o - T), [Дж/(кг·град)]

π_ν и **r** - плотность кг/м^3

a - коэффициент температурного (линейного) расширения (диапазон 20^o - T), 1/°С

σ^t_T - предел длительной прочности, МПа

G - модуль упругости при сдвиге кручением, ГПа