ЗСПА
+7 (495) 488-68-15
https://elbows.ru/

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛИ 09Г2С

Сталь конструкционная низколегированная

Применение

Различные детали и элементы сварных металлоконструкций, работающих при температуре от -70 до 425 °С под давлением. Такой большой диапазон температур обеспечивает применение стали при сильных деформациях при длительном эксплуатационном периоде.
За счёт большой прочности сталь активно применяют в строительстве, в химической, нефтеперерабатывающей, судостроительной и пр. сферах.

Сталь 09Г2С расшифровка маркировки:

- «09» - процент содержания углерода (0,09 %);
- «Г» - показатель наличия марганца, «2» – до 2 %;
- «С» - присутствие кремния, а отсутствие после «С» цифры - определяет его содержание до 1,0 %.

Химический состав

C (Углерод)	Si (Кремний)	Mn (Марганец)	P (Фосфор)	S (Сера)	Cr (Хром)	Ni (Никель)	V (Ванадий)	Cu (Медь)	Fe (Железо)
< 0,12	0,5 - 0,8	1,3 - 1,7	< 0,03	< 0,035	< 0,3	< 0,3	< 0,12	< 0,3	остальное

В химический состав стали 09г2с помимо трех основных легирующих добавок (углерод, марганец, кремний) могут входить сера, никель, фосфор, азот и пр. При этом общий процент легирующих элементов не должен превышать 1-2 %. Учитывая, что общее процентное содержание добавок составляет около 2,5 %, сталь 09г2с определяется как низколегированная, а наличие кремния и марганца определяет марку 09Г2С, как кремнемарганцовистую сталь.

Механические свойства стали

Сталь 09Г2С, твердость которой по Бринеллю - 450-490 МПа, одна из самых востребованных в строительстве для возведения конструкций и сооружений. Но это не единственное преимущество стали. При удельном весе в 7,85 г/см3 после обработки и получения 2-фазной структуры, сталь приобретает высокий уровень предела выносливости при одновременном увеличении (в 3,0-3,5 р.) циклов до структурного разрушения.

Свойства по стандарту ГОСТ 5520-79

Сортамент	Толщина, мм	Временное сопротивление разрыву, $\sigma_в$, МПа*	Предел текучести для остаточной деформации, $\sigma_т$, МПа
Листы	до 10	> 490	> 345
Листы	10 - 20	> 470	> 325
Листы	20 - 32	> 460	> 305
Листы	32 - 60	> 450	> 285
Листы	60 - 80	> 440	> 275
Листы	80 - 160	> 430	> 265

** По требованию потребителя временное сопротивление не должно превышать 640 МПа Относительное удлинение при разрыве (δ5) для листов всех толщин - не менее 21%. Для проката толщиной менее 8 мм допускается снижение относительного удлинения на 1% на 1 мм уменьшения толщины, для проката толщиной более 20 мм - снижение относительного удлинения на 0,25% на 1 мм увеличения толщины, но не более чем на 2% Испытание на изгиб в холодном состоянии для листов всех толщин: d=2a, где a - толщина образца, d - диаметр оправ.*

Нормы ударной вязкости KCU, Дж/см^2

Сортамент	Толщина, мм	При температуре +20 °C	При температуре -40 °C	При температуре -70 °C
Листы	5 - 10	> 64	> 39	> 34
Листы	10 - 160	> 59	> 34	> 29

Норма ударной вязкости после старения при температуре +20 °C для листов всех толщин - не менее 29%.

Нормы ударной вязкости KCV, Дж/см^2

При температуре +20 °C	При температуре 0 °C
> 39	> 29

Свойства по стандарту ГОСТ 10705-80

Сортамент	Временное сопротивление разрыву, $\sigma_в$, МПа	Предел текучести для остаточной деформации, $\sigma_т$, МПа	Относительное удлинение при разрыве, δ_5, %*
Термически обработанная продукция			
Трубы	> 490	> 345	> 20
Без термической обработки			
Трубы	> 490	> 323	> 18

** По требованию заказчика для труб диаметром от 10 до 60 мм относительное удлинение увеличивается на 3% по сравнению с нормами, приведенными в таблице.*

Нормы ударной вязкости KCU, Дж/см^2**

Сортамент	При температуре +20 °С	При температуре -20 °С
Трубы	> 78,4	> 39,2

*** только для термически обработанных труб.*

Свойства по стандарту ГОСТ 14249-89

Сортамент	Температура стенки сосуда или аппарата, °С	Временное сопротивление разрыву, $\sigma_в$, МПа (кгс/см^2)	Предел текучести для остаточной деформации, $\sigma_т$, МПа (кгс/см^2)
При толщине стенки до 32 мм			
Сосуд, аппарат	20	470 (4700)	300 (3000)
Сосуд, аппарат	100	425 (4250)	265,5 (2655)
Сосуд, аппарат	150	430 (4300)	256,5 (2565)
Сосуд, аппарат	200	439 (4390)	247,5 (2475)
Сосуд, аппарат	250	444 (4440)	243 (2430)
Сосуд, аппарат	300	445 (4450)	226,5 (2265)
Сосуд, аппарат	350	441 (4410)	210 (2100)

Сосуд, аппарат	375	425 (4250)	199,5 (1995)
Сосуд, аппарат	400	-	183 (1830)
При толщине стенки более 32 мм			
Сосуд, аппарат	20	440 (4400)	280 2800)
Сосуд, аппарат	100	385 (3850)	240 (2400)
Сосуд, аппарат	150	430 (4300)	231 (2310)
Сосуд, аппарат	200	439 (4390)	222 (2220)
Сосуд, аппарат	250	444 (4440)	218 (2180)
Сосуд, аппарат	300	445 (4450)	201 (2010)
Сосуд, аппарат	350	441 (4410)	185 (1850)
Сосуд, аппарат	375	425 (4250)	174 (1740)
Сосуд, аппарат	400	-	158 (1580)
Сосуд, аппарат	410	-	156 (1560)
Сосуд, аппарат	420	-	138 (1380)

Допускаемое напряжение при растяжении, σ, МПа (кгс/см^2) при температуре,°С*:

+20	При толщине стенки до 32 мм	196 (1960)	При толщине стенки более 32 мм	183 (1830)
+100		177 (1770)		160 (1600)
+150		171 (1710)		154 (1540)
+200		165 (1650)		148 (1480)
+250		162 (1620)		145 (1450)
+300		151 (1510)		134 (1340)
+350		140 (1400)		123 (1230)
+375		133 (1330)		116 (1160)
+400		122 (1220)		105 (1050)
+410		104 (1040)		104 (1040)
+420		92 (920)		92 (920)

+430		86 (860)		86 (860)
+440		78 (780)		78 (780)
+450		71 (710)		71 (710)
+460		64 (640)		64 (640)
+470		56 (560)		56 (560)
+480		53 (530)		53 (530)

** При температуре ниже +20 °С допускаемые напряжения принимают такими же, как при +20 °С, при условии допустимого применения материала при данной температуре.*

Физические свойства

Сталь конструкционная 09Г2С способна сохранять первоначальные характеристики при высоком давлении в диапазоне температур от -70 ˚С до +425 ˚С. Сталь 09Г2С устойчива к нагрузкам с переменным вектором силы, долговечна и отлично реагирует на термическую обработку.

Технологические свойства

Конструкционная сталь 09Г2С устойчива к образованию флокенов и отпускной хрупкости. Сварка 09Г2С может выполняется любым методом без ограничений: ручная дуговая, аргонодуговая под флюсом в защитной среде, аргонодуговая неплавящимся электродом и контактная сварка. При этом предварительный подогрев и последующая термообработка не требуется. Сварной шов не подвержен возникновению микропор и образованию закалочной структуры. Сталь 09Г2С очень пластична и хорошо подвергается вытяжке.

Аналоги

Марка 09Г2С (аналоги - 10Г2С, 09Г2, 09Г2Т, 09Г2ДТ).