Стержневая проволока для MIG/MAG сварки
Стержневая проволока для сварки высоколегированных сталей

Правила обозначения согласно норме EN 12073 «Порошковая проволока для дуговой сварки в среде защитных газов и без защитных газов нержавеющих и жаростойких сталей»
Норма EN12073 состоит из пяти членов:

1. Буква «T» обозначает электродную порошковую проволоку.
2. Обозначение из нескольких членов определяющее химический сотав проволоки и минимальные прочностные свойства (таблицы 1 и 2).
3. Вид заполняющего порошка (таблица 3).
4. Вид защитного газа (таблица 4).
5. Положения сварки (таблица 5).

Норма EN12071 разделена на две части:

- обязательная часть – позиции 1÷4,
- необязательная часть – позиция 5.

Символ сплава	Химический состав в % [1)2)3)4)]								
	C	Si	Mn	P[5)]	S[5)]	Cr	Ni	Mo	Другие компоненты
Мартенситный/ ферритный									
13	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0 до 14,0	-	-	-
13Ti	0,10	1,0	0,80	0,030	0,030	10,5 до 13,0	-	-	Ti [6)]
13 4	0,06	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0 до 14,5	3,0 до 5,0	0,4 до 1,0	-
17	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	16,0 до 18,0	-	-	-
Аустенитный									
19 9 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0 до 21,0	9,0 до 11,0	-	-
19 9 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0 до 21,0	9,0 до 11,0	-	Nb[7)]
19 12 3 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0 до 20,0	10,0 до 13,0	2,5 до 3,0	-
19 12 3 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0 до 20,0	10,0 до 13,0	2,5 до 3,0	Nb[7)]
19 13 4 N L[8)]	0,04	1,2	1,0 до 5,0	0,030	0,025	17,0 до 20,0	12,0 до 15,0	3,0 до 4,5	N 0,08 до 0,20
Аустенитно-ферритный с высокой стойкостью к коррозии									
22 9 3 N L[9)]	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	21,0 до 24,0	7,5 до 10,5	2,5 до 4,0	N 0,8 до 0,2
Полностью аустенитный с высокой стойкостью к коррозии									
18 15 3 L [8)]	0,04	1,2	1,0 до 4,0	0,035	0,025	17,0 до 20,0	15,5 до 19,0	3,5 до 5,0	N 0,08 до 0,20
Специальные виды									
18 8 Mn[8)]	0,20	1,2	4,5 до 7,5	0,035	0,025	17,0 до 20,0	7,0 до 10,0	-	-
20 10 3	0,08	1,2	2,5	0,035	0,025	19,5 до 22,0	9,0 до 11,0	2,0 до 4,0	-
23 12 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0 до 25,0	11,0 до 14,0	-	-
23 12 2 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0 до 25,0	11,0 до 14,0	2,0 до 3,0	-
29 9	0,15	1,2	2,5	0,035	0,025	27,0 до 31,0	8,0 до 12,0	-	-
Жаростойкие									
22 12 H	0,15	1,2	2,5	0,030	0,025	20,0 до 23,0	10,0 до 13,0	-	-
25 20 [9)]	0,06 до	1,2	1,0 до 5,0	0,030	0,025	23,0 до 27,0	18,0 до 22,0	-	-

	0,20								

[1] Если не определено иначе: Mo<0,75%, Cu<0,75% и Ni<0,60%.
[2] Отдельные значения данные в таблице означают максимальное значение.
[3] Порошковую проволоку, которая не приведена в таблице, следует обозначать похожим образом добавляя в начале букву Z.
[4] Результат химического анализа следует округлить до тойже значащей цифры как указано для значения согласно записям данным в приложении B, правило A, ISO 31-0: 1992.
[5] Сумма P и S на должна превышать значения 0,050%, за исключением 18 16 5 N L, 18 8 Mn и 29 9.
[6] Ti мин. 10 x %C, макс. 1,5%.
[7] Nb мин. 8 x %C, макс. 1,1%; содержание Nb до 20% можно заменить Ta.
[8] Шов в большинстве случаев полностью аустенитный и поэтому может быть предрасположен к образованию микротрещин или горячих трещин. Появление трещин можно уменьшить путём повышения марганца в шве. Учитывая этот факт область содержания марганца для некоторых видов можно расширить.
[9] Порошковая проволока с таким символом обычно подбираются принимая во внимание их специфические свойства и не являются непосредственно заменимыми.

Таблица 1. Символы химического состава наплавленного металла

Символ сплава	Предел текучести $R_{p0,2}$ Н/мм2	Предел прочности Н/мм^2	Минимальное[1] удлинение A%	Термообработка
13	250	450	15	[2]
13 Ti	250	450	15	[2]
13 4	500	750	15	[3]
17	300	450	15	[4]
19 9 L	320	510	30	никакой
19 9 Nb	350	550	25	никакой
19 12 3 L	320	510	25	никакой
19 12 3 Nb	350	550	25	никакой
19 13 4 N L	350	550	25	никакой
22 9 3 N L	450	550	20	никакой
18 16 5 N L	300	480	25	никакой
18 8 Mn	350	500	25	никакой
20 10 3	400	620	20	никакой
23 12 L	320	510	25	никакой
23 12 2 L	350	550	25	никакой
29 9	450	550	25	никакой
22 12 H	350	510	25	никакой
25 20	350	550	30	никакой

[1] Расчётная длина составляет пять диаметров образца
[2] 840°C до 870 °C в течении 2 ч. – охлаждение с печью до 600 °C, потом на воздухе.
[3] 580 °C до 620 °C в течении 2 ч. – охлаждение на воздухе.
[4] 760 °C до 790 °C в течении 2 ч. – охлаждение с печью до 600 °C, потом на воздухе.
ВНИМАНИЕ: Удлинение наплавленного металла может быть меньче чем основного материала.

Таблица 2. Механические свойства наплавленного металла

Символ	**Характеристика**
R	Рутиловый, шлак медленно кристаллизируется

P	Рутиловый, шлак быстро кристаллизируется
M	Металлический порошок
U	Самоэкранирующийся
Z	Другого типа

Таблица 3. Символ вида порошковой смеси

Обозначение в норме	**Определение защитного газа**
M	Защитный газ – смесь «M2» (без гелия) согласно PN-EN 439
C	Защитный газ CO_2 «C1» согласно PN-EN 439
N	Самозащитные проволоки

Таблица 4. Символы защитного газа

Символ	**Положения сварки**
1.	все положения
2.	все положения кроме вертикального сверху вниз
3.	нижнее положение в случае стыкового шва, нижнее и боковое положение в случае углового шва
4.	нижнее положение в случае стыкового и углового шва
5.	вертикальное положение сверху вниз, а также положения из поз. 3

Таблица 5. Обозначение положения сварки

Пример обозначения проволоки:
EN 12073 T 20 10 3 M P 1

T – стержневая проволока
20 10 3 – сталь специального назначения 19,5÷22,0% Cr, 8,0÷12,0% Ni, 2,0÷4,0% Mo
M – защитный газ – смесь M2
P – рутиловый стержень электрода (порошок) с хорошо кристаллизирующимся шлаком
1 – все положения сварки