



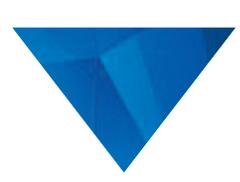
TENOXFIL

TENOXFIL

TENOXFIL



TENOXFIL



**Каталог сварочных  
материалов**

# TENOXFIL



## ВВЕДЕНИЕ

ООО «Теноксфил» на протяжении более чем 10 лет специализируется на поставках сварочных материалов и сварочного оборудования на территории России и ближнего зарубежья. С момента создания мы ставили себе задачу предложить качественные сварочные материалы, которые не подведут наших заказчиков и за которые нам не будет стыдно!

В итоге, благодаря высокому качеству поставляемой продукции в сочетании с выгодной ценой и наличием на складе, мы зарекомендовали себя как стабильный и надежный поставщик, с которым можно и нужно строить долговременные и взаимовыгодные отношения.

С 2020 года ООО «Теноксфил» представляет новый бренд сварочных материалов – **TENOXFIL**. В продуктовую линейку входят сварочные проволоки для MIG/MAG сварки в среде защитных газов, проволоки для дуговой сварки под флюсом (SAW), а также присадочные прутки TIG для сварки в среде инертных газов.

В первую очередь **TENOXFIL** – это сварочные материалы для сварки высоколегированных коррозионностойких, жаропрочных и разнородных сталей, двухслойных, дуплексных и супер дуплексных сталей, а также низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности, высокопрочных сталей и легированных хромомолибденовых теплоустойчивых сталей. Проволоки **TENOXFIL** широко применяются в химическом и нефтехимическом машиностроении, при изготовлении котельного, нефтегазодобывающего, горнодобывающего и других видов оборудования.

# TENOXFIL



Продукция изготавливается на заводах Испании и Германии и продаётся на российском рынке под торговой маркой **TENOXFIL**. Каждый сварочный материал проходит 100% проверку качества на протяжении всего производственного процесса от катанки до готового продукта. Всё производство сварочной проволоки соответствует европейским стандартам.

Мы приглашаем вас посетить наш сайт [www.tenoxfil.ru](http://www.tenoxfil.ru) где вы можете задать интересующие вас вопросы, получить техническую поддержку и подробную информацию по интересующий вас продукции.

**TENOXFIL**

*Европейское качество, стабильный результат.*



## Содержание

### 1. Материалы для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

#### 1.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-G1A	A5.18 ER70S-2	14341-A G 46 A M21 2Ti	11
TENOXFIL TNX-G3	A5.18 ER70S-6	14341-A G 46 5 M21 4Si, 14341-A G 46 5 M32 4Si, 14341-A G 46 4 C1 4Si	12

#### 1.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNXR-G1	A5.18 ER70S-3	636-A W 42 2 2Si	13
TENOXFIL TNXR-G1A	A5.18 ER70S-2	636-A W 46 2 2Ti,	14
TENOXFIL TNXR-G3	A5.18 ER70S-6	636-A W 50 5 4Si1,	15

#### 1.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-S3	A5.17 EH10K, A5.23 EH10K	14341-A S3	16
TENOXFIL TNX-S3Si	A5.17 EH12K, A5.23 EH12K	14341-A S3Si	17
TENOXFIL TNX-S4	A5.17 EH14, A5.23 EH14	14341-A S4	18



## 2. Материалы для сварки низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности и высокопрочных сталей

### 2.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-NiCu	A5.28 ER80S-G	14341-A G 42 2 M21 Z2NiCu	19
TENOXFIL TNX-VP 31	A5.28 ER80S-D2, A5.28 ER90S-D2	14341-A G 50 7 M21 4Mo, 14341-B S4M31	20
TENOXFIL TNX-VP 620	A5.28 ER90S-G	16834-A G 62 6 M21 Mn3Ni1Mo	21
TENOXFIL TNX-VP 2	A5.28 ER100S-G	16834-A G 69 4 M21 ZMn3Ni1Mo, 16834-A G 62 4 C1 ZMn3Ni1Mo	22
TENOXFIL TNX-VP 1	A5.28 ER100S-G, A5.28 ER110S-G	16834-A G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo	23
TENOXFIL TNX-VP 800S1	A5.28 ER100S-1	16834-A G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo	24
TENOXFIL TNX-VP 110S1	A5.28 ER110S-1	---	25
TENOXFIL TNX-VP 800	A5.28 ER110S-G, A5.28 ER100S-1	16834-A G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo	26
TENOXFIL TNX-VP 850	A5.28 ER110S-G	16834-A G 79 5 M21 Mn4Ni1,5CrMo	27
TENOXFIL TNX-VP 120S	A5.28 ER120S-1	---	28
TENOXFIL TNX-VP 1000	A5.28 ER120S-G	16834-A G 89 6 M21 Mn4Ni2CrMo	29
TENOXFIL TNX-VP 1100	A5.28 ER120S-G	16834-A G 89 5 M21 Mn4Ni2,5CrMo	30
TENOXFIL TNX-Ni1	A5.28: ER80S-Ni1	14341-A G 46 6 M21 3Ni1	31
TENOXFIL TNX-Ni2,5	A5.28: ER80S-Ni2	14341-A G 46 7 M21 2Ni2	32



## 2.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNXR-NiCu	A5.28 ER80S-G	636-A W 42 4 Z2NiCu	33
TENOXFIL TNXR-VP 31	A5.28 ER80S-D2, A5.28 ER90S-D2	21952-A W Z4Mo, 636-B W 57A 4 W4M31	34
TENOXFIL TNXR-NiMo1	A5.28 ER90S-G	16834-A W 69 5  1 ZMn3Ni1Mo	35
TENOXFIL TNXR-VP 2	A5.28 ER100S-G	16834-A W 69 5  1 ZMn3Ni1Mo	36
TENOXFIL TNXR-VP 1	A5.28 ER100S-G, A5.28 ER110S-G	16834-A W 69 4  1 Mn3Ni1CrMo	37
TENOXFIL TNXR-VP 1000	A5.28 ER120S-G	16834-A W 89 5  1 Mn4Ni2CrMo	38
TENOXFIL TNXR-Ni1	A5.28: ER80S-Ni1	636-A W 46 6 3Ni	39
TENOXFIL TNXR-Ni2,5	A5.28: ER80S-Ni2	636-A 42 9 2Ni2	40

## 2.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-ENiK1	A5.23 ENiK	14171-B SUN21, 26304-A SZ 2Ni1Si	41
TENOXFIL TNX-S2 Ni1	A5.23 ENi1	14171-A S2Ni1	42
TENOXFIL TNX-S3 NiMo0,2	A5.23 ENi5, A5.23 ENi6	14171-A S3Ni1Mo0,2, 26304-A SZ 3Ni1Mo0.2	43
TENOXFIL TNX-S2 Ni2	A5.23 ENi2	14171-A S2Ni2	44
TENOXFIL TNX-S2 NiCu	A5.23 EG	14171-A S2Ni1Cu	45
TENOXFIL TNX-S3 NiMo	A5.23 EF3, A5.23 EF3N	14171-A S3Ni1Mo, 26304-A S3Ni1Mo	46
TENOXFIL TNX-S3 Ni1,5Mo	A5.23 EF1, A5.23 EF1N	14171-A S3Ni1,5Mo, 26304-A S3Ni1,5Mo	47



Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-EM2	A5.23 EM2	26304-B SU N4M2	48
TENOXFIL TNX-S2 CrNiMo	A5.23 EG	26304-A SZ 2Cr1Ni1Mo	49
TENOXFIL TNX-S3 Ni2MoCr	A5.23 ~EF6	26304-A SZ 3Ni2MoCr	50
TENOXFIL TNX-EM4	A5.23 EM4	26304-A SZ 3Ni2,5CrMo	51
TENOXFIL TNX-S3 Ni2,5CrMo	A5.23 ~EM4	26304-A S3Ni2,5CrMo	52
TENOXFIL TNX-S2 Ni3	A5.23 ENi3	14171-A S2Ni3	53
TENOXFIL TNX-S3 TiB	A5.23 EG	14171-A SZ3TiB	54
TENOXFIL TNX-S1 MoTiB	A5.23 EG	14171-A SZMoTiB	55
TENOXFIL TNX-S2 MoTiB	A5.23 EA2TiB	14171-A S2MoTiB	56
TENOXFIL TNX-S3 MoTiB	A5.23 EA2TiB	14171-A S2MoTiB	57

### 3. Материалы для сварки легированных хромомолибденовых, хромомолибденованадиевых теплоустойчивых сталей.

#### 3.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-CrMo1	A5.28 ER80S-G	21952-A G CrMo1Si	58
TENOXFIL TNX-Mo	A5.28 ER70S-A1 A5.28 ER80S-G	14341-A G 42 2 C1 2Mo 14341-A G 46 A M21 2Ti; 21952-A G MoSi	59
TENOXFIL TNX-B2	A5.28 ER80S-B2	21952-B G 1CM	60
TENOXFIL TNX-B3	A5.28 ER90S-B3	21952-B G 2C1M	61
TENOXFIL TNX-CrMo2	A5.28 ER90S-G	21952-A G CrMo2Si	62
TENOXFIL TNX-CrMo5	A5.28 ER80S-B6	21952-A G CrMo5Si	63



Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-CrMo9	A5.28 ER80S-B8	21952-A G CrMo9	64
TENOXFIL TNX-CrMo91	A5.28 ER90S-B9	21952-A G CrMo91	65
TENOXFIL TNX-VP 92	A5.28 ER90S-G	21952-A G ZCrMoWVNb9 0,5 1,5	66

### 3.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNXR-CrMo1	A5.28 ER80S-G	21952-A W CrMo1Si	67
TENOXFIL TNXR-Mo	A5.28 ER80S-G	21952-A W MoSi	68
TENOXFIL TNXR-B2	A5.28 ER80S-B2	21952-B 1CM	69
TENOXFIL TNXR-B3	A5.28 ER90S-B3	21952-B 2C1M	70
TENOXFIL TNXR-CrMo2	A5.28 ER90S-G	21952-A W CrMo2Si	71
TENOXFIL TNXR-CrMo5	A5.28 ER80S-B6	21952-A W CrMo5Si	72
TENOXFIL TNXR-CrMo9	A5.28 ER80S-B8	21952-A W CrMo9	73
TENOXFIL TNXR-CrMo91	A5.28 ER90S-B9	21952-A W CrMo91	74
TENOXFIL TNXR-VP 92	A5.28 ER90S-G	21952-A W ZCrMoWVNb9 0,5 1,5	75
TENOXFIL TNXR-VP 24	A5.28 ER90S-G	21952-A W ZCrMo2VNB	76

### 3.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-S2 Mo	A5.23 EA2	14171-A S2Mo, 24598-A S S Mo	77



Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-S3 Mo	A5.23 EA4	14171-A S3Mo, 24598-A S S MnMo	78
TENOXFIL TNX-S2 CrMo1	A5.23 EB2R	24598-A S S CrMo1	79
TENOXFIL TNX-S1 CrMo2	A5.23 EB3R	24598-A S S CrMo2	80
TENOXFIL TNX-S2 CrMo2	A5.23 EG	24598-A-S S Z CrMo2Mn	81
TENOXFIL TNX-S1 CrMo5	A5.23 EB6	24598-A S S CrMo5	82
TENOXFIL TNX-S1 CrMo9	A5.23 EB8	24598-A S S CrMo9	83
TENOXFIL TNX-S1 CrMo91	A5.23 EB91	24598-A S S CrMo91	84
TENOXFIL TNX-EB91	A5.23 EB91	24598-A S S CrMo91, 24598-B SU 9C1MV	85
TENOXFIL TNX-S1 P92	A5.23 EG	24598-A-S S Z CrMoWVNb 9 0,5 1,5	86
TENOXFIL TNX-S1 P24	A5.23 EB24	24598-A-S S Z CrMo2VNb	87

## 4. Материалы для сварки высоколегированных коррозионностойких, жаропрочных и разнородных сталей.

### 4.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-308LSi	A5.9 ER308LSi	14343-A G 19 9 L Si	88
TENOXFIL TNX-309LSi	A5.9 ER309LSi	14343-A G 23 12 L Si	89
TENOXFIL TNX-310	A5.9 ER310	14343-A G 25 20	90
TENOXFIL TNX-316LSi	A5.9 ER316LSi	14343-A G 19 12 3 L Si	91
TENOXFIL TNX-318Si	A5.9 ER318Si	14343-A G 19 12 3 Nb Si	92



Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-347Si	A5.9 ER347Si	14343-A G 19 9 Nb Si	93

#### 4.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNXR-308LSi	A5.9 ER308LSi	14343-A W 19 9 L Si	94
TENOXFIL TNXR-309LSi	A5.9 ER309LSi	14343-A W 23 12 L Si	95
TENOXFIL TNXR-310	A5.9 ER310	14343-A W 25 20	96
TENOXFIL TNXR-316LSi	A5.9 ER316LSi	14343-A W 19 12 3 L Si	97
TENOXFIL TNXR-318Si	A5.9 ER318Si	14343-A W 19 12 3 Nb Si	98
TENOXFIL TNXR-347Si	A5.9 ER347Si	14343-A W 19 9 Nb Si	99

#### 4.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

Название	AWS	DIN EN ISO	Стр.
TENOXFIL TNX-308L	A5.9 ER308L	14343-A S 19 9 L	100
TENOXFIL TNX-347	A5.9 ER347	14343-A S 19 9 Nb Si	101
TENOXFIL TNX-309L	A5.9 ER309L	14343-A S 23 12 L Si	102

**5. Упаковка. Типы упаковок.** 103

**6. Защитный газ.** 115

**7. Длина проволоки, мм.** 117

# TENOXFIL



<b>8. Сравнительная таблица твердости.</b>	119
<b>9. Стандарты и нормы.</b>	121
<b>10. Сертификаты испытаний.</b>	123
<b>11. Расшифровка обозначений.</b>	124
<b>12. Символы и требования.</b>	125
<b>13. Требования по хранению сварочных материалов.</b>	127
<b>14. Одобрение НАКС и стандартов организаций.</b>	128
<b>15. Примечание.</b>	129



## 1. Материалы для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

### 1.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

#### TENOXFIL TNX-G1A

TENOXFIL TNX-G1A – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG нелегированных спокойных, полуспокойных, кипящих и низколегированных сталей с пределом текучести до 460 МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S450J0, S235J2-S355J2, S275N-S460N, S275M-S460M, S460Q, P235GH-P355GH, P275N-P460N, P355M-P460M, P355Q-P460Q, ASTM: A27, A36, A106 марки A/B/C, A 139, A210 марки A1/C, A214, A216 марки WCA/WCB/WCC, A234 марки WPB, A334 марки 1, API: 5L марки X42-X60). Данная сварочная проволока применяется при сварке сосудов работающих под давлением, широко используется в судостроении, строительстве, и т.п.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER70S-2
- EN ISO 14341-A: G 46 A M21 2Ti

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ti	Zr	Al
0,04	0,55	1,20	0,10	0,07	0,10

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 560	≥ 460	4d/5d: ≥22/20	+ 20 °C ≥ 100 - 30 °C ≥ 27

#### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-G3

**TENOXFIL TNX-G3** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG конструкционных нелегированных и низколегированных сталей с пределом текучести до 460 МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S450J0, S235J2-S355J2, S275N-S460N, S275M-S460M, S460Q, S460QL, P235GH-P355GH, P275N-P460N, P275NL1-P460NL1, P355M-P460M, P355ML1-P460ML1, P355Q-P460Q, P355QL1-P460QL1, ASTM: A36, A106 марок A/B/C, A139, A210 марок A1/C, A216 марок WCA/WCB/WCC, A234 марки WPB, A334 марки 1, API 5L марок X42-X60). Низкое содержание примесей S и P обеспечивает высокое качество наплавленного металла и стабильное горение дуги. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, широко используется в машиностроении, судостроении, строительстве, и т.п.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER70S-6
- EN ISO 14341-A: G 46 5 M21 4Si1,  
G 46 5 M32 4Si1,  
G 46 4 C1 4Si1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn
0,09	0,95	1,67

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 530	≥ 460	4d/5d: ≥ 20	+ 20 °C ≥ 100 - 50 °C ≥ 47

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

### Рекомендованный защитный газ

CO<sub>2</sub> (100%), бинарные газовые смеси: Ar + (15-25)% CO<sub>2</sub>, Ar + (10-15)% O<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## 1.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

### TENOXFIL TNXR-G1

TENOXFIL TNXR-G1 – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 420 МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, S275N-S420N, S275M-S420M, P235GHP355GH, P275N-P355N, P355M-P420M, P355Q, ASTM: A36, A106 марок A/B/C, A139, A210 марок A1/C, A214, A216 марок WCA/WCB/WCC, A234 марки WPB, A334 марки 1, API: 5L марок X42-X60). Данная сварочная проволока применяется при сварке сосудов работающих под давлением, широко используется в судостроении, строительстве, и т.п.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER70S-3
- EN ISO 636-A: W 42 2 2Si

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn
0,09	0,60	1,15

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 510	≥ 420	4d/5d: ≥22/20	+ 20 °C ≥ 100 - 20 °C ≥ 100

#### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-G1A

**TENOXFIL TNXR-G1A** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG нелегированных спокойных, полуспокойных, кипящих и низколегированных сталей с пределом текучести до 460 МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S450J0, S235J2-S355J2, S275N-S460N, S275M-S460M, S460Q, P235GH-P355GH, P275N-P460N, P355M-P460M, P355Q-P460Q, ASTM: A27, A36, A106 марки A/B/C, A 139, A210 марки A1/C, A214, A216 марки WCA/WCB/WCC, A234 марки WPB, A334 марки 1, API: 5L марки X42-X60). Данная сварочная проволока применяется при сварке сосудов работающих под давлением, широко используется в судостроении, строительстве, и т.п.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER70S-2
- EN ISO 636-A: W 46 2 2Ti

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ti	Zr	Al
0,04	0,55	1,20	0,10	0,07	0,10

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
560	460	4d/5d: ≥22/20	+ 20 °C ≥ 100 - 20 °C ≥ 47 - 30 °C ≥ 27

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-G3

**TENOXFIL TNXR-G3** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG конструкционных нелегированных и низколегированных сталей с пределом текучести до 460 МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S450J0, S235J2-S355J2, S275N-S460N, S275M-S460M, S460Q, S460QL, P235GH-P355GH, P275N-P460N, P275NL1-P460NL1, P355M-P460M, P355ML1-P460ML1, P355Q-P460Q, P355QL1-P460QL1, ASTM: A36, A106 марок A/B/C, A139, A210 марок A1/C, A216 марок WCA/WCB/WCC, A234 марки WPB, A334 марки 1, API 5L марок X42-X60). Низкое содержание примесей S и P обеспечивает высокое качество наплавленного металла и стабильное горение дуги. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, широко используется в машиностроении, судостроении, строительстве, и т.п.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER70S-6
- EN ISO 14341-A: W 50 5 4Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn
0,09	0,95	1,67

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
560	460	4d/5d: ≥22/20	+ 20 °C ≥ 100 - 50 °C ≥ 80

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



### 1.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

#### TENOXFIL TNX-S3

TENOXFIL TNX-S3 – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 420 МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, S275N-S420N, S275M-S420M, P235GH-P355GH, P275N-P355N, P355M-P420M, P355Q, Сталь трубопроводная L210-360, Судостроительные марки А-Е, АН40, ДН40, ASTM: А36, А106 марок А/В/С, А139, А210 марок А1/С, А216 марок WCA/WCB/WCC, А234 марок WPB, А266 марок 1/2/4, А283 марок А/В/С/Д, А285 марок А/В/С, А299 марок А/В, А515 марок 60/65/70, А516 марок 55-70, А656 марки 50/60, API: 5L марок Х42-Х60). Применяется для сварки мостовых конструкций, опор, труб, трубопроводов, сосудов работающих под давлением, широко используется в машиностроении, судостроении и строительстве.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.17: ЕН10К
- AWS A5.23: ЕН10К
- EN ISO 14341-A: S3

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn
0,12	0,08	1,55

#### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3Si

**TENOXFIL TNX-S3Si** – легированная марганцем сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до ~ 460МПа (S355J0, S355J2, S355N-S460N, S355NL-S460NL, S355M-S460M, S355ML-S460ML, S460Q, S460QL, P355GH, P355N-P460N, P355NL2-P460NL2, P355M-P460M, P355ML2-P460ML2, P355Q-P460Q, Сталь трубопроводная L210-450, Судостроительные марки АН40-ФН40, ASTM: A36, A106 марок А/В/С, А139, А210 марок А1/С, А216 марок WCA/WCB/WCC, А234 марок WPB, А266 марок 1/2/4, А283 марок А/В/С/Д, А285 марок А/В/С, А299 марок А/В, А515 марок 60/65/70, А516 марок 55-70, А656 марки 50/60, API: 5L марок Х42-Х65). Применяется для сварки мостовых конструкций, опор, труб, трубопроводов, сосудов работающих под давлением, широко используется в машиностроении, судостроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.17: EH12K
- AWS A5.23: EH12K
- EN ISO 14341-A: S3Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn
0,11	0,30	1,72

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S4

**TENOXFIL TNX-S4** – легированная марганцем сварочная проволока, предназначенная для дуговой и электрошлаковой сварки под флюсом углеродистых, низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до ~ 460МПа (S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, S275N-S460N, S275M-S460M, S460Q, P235GH-P355GH, P275N-P460N, P355M-P460M, P355Q-P460Q, Сталь трубопроводная L210-450, Судостроительные марки АН40-ЕН40, ASTM: A36, A106 марок А/В/С, А139, А210 марок А1/С, А216 марок WCA/WCB/WCC, А234 марок WPB, А266 марок 1/2/4, А283 марок А/В/С/Д, А285 марок А/В/С, А299 марок А/В, А515 марок 60/65/70, А516 марок 55-70, А656 марки 50/60, API: 5L марок Х42-Х65). Применяется для сварки мостовых конструкций, опор, труб, трубопроводов, сосудов работающих под давлением, широко используется в машиностроении, судостроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.17: ~ EN14
- AWS A5.23: ~ EN14
- EN ISO 14341-A: S4

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn
0,12	0,08	1,90

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## 2. Материалы для сварки низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности и высокопрочных сталей

### 2.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

#### TENOXFIL TNX-NiCu

TENOXFIL TNX-NiCu – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG атмосферостойких конструкционных сталей ( 10ХНДП, 15ГФ, COR-TEN, Patinax,, S235J0W-S355J0W, S235J2W-S355J2W, S355J0WP, S355J2WP, S355K2W3, ASTM: A242 марки 1/2, A588 марки A/B/C/K, A606, A709 марки 50W). Атмосферостойкие стали с контролируемым добавлением меди обеспечивают улучшенную коррозионную стойкость по сравнению с низкоуглеродистыми сталями. Наплавленный металл обладает повышенной коррозионной стойкостью при контакте с морской водой, с газами содержащими сернистые соединения. Рекомендуется для сварки атмосферостойких сталей, ответственных конструкций из низколегированных конструкционных сталей.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-G
- EN ISO 14341-A: G 42 2 M21 Z2NiCu

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,08	0,80	1,40	0,80	0,40

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 450	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °C ≥ 80 - 20 °C ≥ 47

#### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 31

**TENOXFIL TNX-VP31** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG конструкционных высокопрочных сталей (16Г2АФ, 30ХМА, S355NL-S460NL, S55ML-S460ML, S460QL-S550QL, P235GH-P355GH, 16Mo3, ASTM: A487 марки 2A/B/C, AISI: 4130) с пределом текучести до 540 МПа и пределом прочности до 620 МПа, обеспечивая хорошее сочетание прочности и ударной вязкости. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-D2
- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-D2
- EN ISO 14341-A: G 50 7 M21 4Mo
- EN ISO 14341-B: S4M31

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,09	0,70	1,95	0,50

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи КСV, Дж
≥ 620	≥ 560	4d/5d: ≥ 18	+ 20 °C ≥ 160 - 70 °C ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 620

**TENOXFIL TNX-VP620** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 620 МПа (S500Q-S620Q, S500QL-S620QL, P500Q-P620Q, P500QL1-P620QL1, Alform Plate 620 M, NAXTRA 620, Strenx 600). Применяется при сварке высоконагруженных металлоконструкций, трубопроводов высокого давления, вагонов, шлюзов, мостов, горношахтного оборудования, грузоподъемного оборудования.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-G
- EN ISO 16834-A: G 62 6 M21 Mn3Ni1Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo	Ti
0,08	0,60	1,70	0,95	0,38	0,08

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 760	≥ 620	4d/5d: ≥ 18	+ 20 °C ≥ 100 - 60 °C ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 2

TENOXFIL TNX-VP2 – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: HY80, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающие под давлением, горнодобывающего оборудования, передвижных кранов, трубопроводов, танкеров, контейнеров.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER100S-G
- EN ISO 16834-A: G 69 4 M21 ZMn3Ni1Mo
- EN ISO 16834-A: G 62 4 C1 ZMn3Ni1Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo	Ti
0,08	0,57	1,77	0,95	0,38	0,14

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Защитный газ	Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
CO <sub>2</sub>	≥ 710	≥ 640	4d/5d: ≥ 18	+ 20 °C ≥ 100 -40 °C ≥ 47
Ar + (15-20%) CO <sub>2</sub> .	≥ 760	≥ 690	4d/5d: ≥ 17	+ 20 °C ≥ 140 -50 °C ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 1

**TENOXFIL TNX-VP1** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, Alform plate 700 M, NAXTRA 700, Strenx 700, Dillimax 690, ASTM: A514, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающие под давлением, горнодобывающего оборудования, передвижных кранов, трубопроводов, танкеров, контейнеров.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER100S-G
- AWS A5.28/A5.28M: ER110S-G
- EN ISO 16834-A: G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,09	0,52	1,57	0,30	1,40	0,20	0,09

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 790	≥ 690	4d/5d: ≥ 16	+ 20 °C ≥ 80 - 40 °C ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 800S1

**TENOXFIL TNX-VP 800S1** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, S500QLN-S690QLN, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, P500QL2-P690QL2, S770QL, ASTM: A514 марка стали EH62, EH69). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до -60 °С. Применяется при сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER100S-1
- EN ISO 16834-A: G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
0,07	0,50	1,70	0,20	1,60	0,45	0,05

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи КСV, Дж
≥ 770	≥ 690	4d/5d: ≥ 17	+ 20 °С ≥ 100 - 60 °С ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 110S1

**TENOXFIL TNX-VP 110S1** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, S500QLN-S690QLN, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, P500QL2-P690QL2, S770Q, ASTM: A514 марка стали HY 100). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до -60 °С. Применяется при сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER110S-1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
0,09	0,50	1,70	0,20	2,00	0,45	0,05

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (- 50 °С), Дж
≥ 770	≥ 690	4d/5d: ≥ 17	+ 20 °С ≥ 100 - 50 °С ≥ 68

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 800

**TENOXFIL TNX-VP 800** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, S500QLN-S690QLN, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, P500QL2-P690QL2, S770QL, ASTM: A514 марка стали EH62, EH69). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до -60 °С. Применяется при сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER110S-G
- ~ AWS A5.28/A5.28M: ER100S-1
- EN ISO 16834-A: G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
0,09	0,55	1,67	0,25	1,60	0,50	0,07

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 790	≥ 720	4d/5d: ≥ 17	+ 20 °С ≥ 100 - 60 °С ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 850

**TENOXFIL TNX-VP 850** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 770 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, S500QLN-S690QLN, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, P500QL2-P690QL2, S770QL, ASTM: A514 марка стали EH62, EH69). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до -60 °С. Применяется при сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER110S-G
- EN ISO 16834-A: G 79 5 M21 Mn4Ni1,5CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
0,09	0,65	1,70	0,30	1,80	0,55	0,07

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (- 50 °С), Дж
≥ 880	≥ 790	4d/5d: ≥ 16	+ 20 °С ≥ 90 - 50 °С ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 120S

**TENOXFIL TNX-VP 120S** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 890 МПа (S690Q-S890Q, S690QL-S890QL, S690QLN-S890QLN, S960QL, S1100QL, S1300QL, HY 100). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до -60 °С. Применяется для сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER120S-1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	P	S
0,09	0,35	1,55	0,35	2,5	0,55	0,006	0,008

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 830	≥ 730	4d/5d: ≥ 14	+ 20 °С ≥ 70 - 50 °С ≥ 68

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 1000

**TENOXFIL TNX-VP 1000** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 890 МПа (S690Q-S890Q, S690QL-S890QL, S690QLN-S890QLN, S960QL, S1100QL, S1300QL). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до - 60 °С. Применяется для сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER120S-G
- EN ISO 16834-A: G 89 6 M21 Mn4Ni2CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,09	0,80	1,80	0,30	2,25	0,55

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (- 60 °С), Дж
≥ 940	≥ 890	4d/5d: ≥ 15	+ 20 °С ≥ 70 - 60 °С ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 1100

**TENOXFIL TNX-VP 1100** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных закаленных, отпущенных или термомеханически прокатанных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей (890QL, S890MC, S960QL, S960 MC, S1100QL, S1300QL). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам. Применяется для сварки изделий и узлов используемых в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER120S-G
- EN ISO 16834-A: G 89 5 M21 Mn4Ni2,5CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,80	1,90	0,45	2,35	0,60

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 1040	≥ 960	4d/5d: ≥ 14	+ 20 °C ≥ 60 - 50 °C ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-Ni1

TENOXFIL TNX-Ni1 – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG криогенных, высокопрочных конструкционных сталей с содержанием Ni, к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 60°C (11MnNi5-3, 13MnNi6-3, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A333/A334 марок 1/6, A350 марок LF2/LF6, A352 марок LCB/LCC, API: 5L X65). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, изготовлении морских металлоконструкций, широко используется в химическом машиностроении, нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-Ni
- EN ISO 14341-A: G 46 6 M21 3Ni1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni
0,09	0,50	1,05	0,90

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 24	+ 20 °C ≥ 80 - 60 °C ≥ 47

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-Ni2,5

**TENOXFIL TNX-Ni2,5** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG криогенных, высокопрочных конструкционных сталей, легированных никелем Ni ~ 2,5 к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 60°C (18Г2АФ, 11MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15NiMn6, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A203 марки А/В, А333/А334 марки 1/6/7, А350 марки LF2/LF5/LF6, А352 марки LC1/LC2). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, изготовлении морских металлоконструкций, широко используется в химическом машиностроении, нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-Ni2
- EN ISO 14341-A: G 46 7 M21 2Ni2

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni
0,09	0,52	1,10	2,45

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 570	≥ 470	4d/5d: ≥ 24/20	+ 20 °C ≥ 100 - 70 °C ≥ 47

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## 2.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

### TENOXFIL TNXR-NiCu

**TENOXFIL TNXR-NiCu** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG атмосферостойких конструкционных сталей ( S235J0W-S355J0W, S235J2W-S355J2W, S355J0WP, S355J2WP, S355K2W3, ASTM: A242 марок 1/2, A588 марок A/B/C/K, A606, A709 марок 50W). Атмосферостойкие стали с контролируемым добавлением меди обеспечивают улучшенную коррозионную стойкость по сравнению с низкоуглеродистыми сталями. Наплавленный металл обладает повышенной коррозионной стойкостью при контакте с морской водой, с газами содержащими сернистые соединения. Рекомендуется для сварки атмосферостойких сталей, ответственных конструкций из низколегированных конструкционных сталей.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER80S-G
- EN ISO 636-A: W 424 Z2NiCu

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,08	0,80	1,40	0,80	0,40

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 450	4d/5d: ≥22/20	+ 20 °C ≥ 80 - 40 °C ≥ 47

#### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-VP 31

**TENOXFIL TNXR-VP 31** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG высокопрочных конструкционных сталей с пределом текучести до 540 МПа и пределом прочности до 620 МПа (16Г2АФ, 30ХМА, S355NL-S460NL, S55ML-S460ML, S460QL-S550QL, P235GH-P355GH, 16Мо3, ASTM: A487 марки 2A/B/C, AISI: 4130), устойчивых к ползучести при температурах до ~ 500 °С, обеспечивая хорошее сочетание прочности и ударной вязкости. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-D2
- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-D2
- EN ISO 636-B W 57A 4 W4M31
- EN ISO 21952-A W Z4Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,09	0,70	1,95	0,50

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	+ 20 °С ≥ 100 - 40 °С ≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-NiMo1

**TENOXFIL TNXR-NiMo1** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до ~ 550 МПа (P460NL1, P460ML1, S460Q-S550Q, S460QL-S550QL, P460Q-P500Q, P460QL1- 500QL1, 15NiCuMoNb5-6-4 (1.6368), ASTM: A182 марки F36, A335 марки P36, A533, A537). Применяется для сварки ответственных конструкций, сосудов работающих под давлением, котельно-вспомогательного оборудования, широко используется в машиностроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER90S-G
- EN ISO 16834-A: W 69 5 | 1 ZMn3Ni1Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,12	0,20	1,75	0,90	0,55

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 740	≥ 640	4d/5d: ≥ 20	+ 20 °C ≥ 100 - 50 °C ≥ 100

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-VP 2

**TENOXFIL TNXR-VP2** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: HY80, Q1(N)). Применяется для сварки сосудов работающие под давлением, горнодобывающего оборудования, передвижных кранов, трубопроводов, танкеров, контейнеров.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.18/A5.18M: ER100S-G
- EN ISO 16834-A: W 69 5 | 1 ZMn3Ni1Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo	Ti
0,08	0,57	1,77	1,00	0,38	0,14

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (- 50 °C), Дж
≥ 760	≥ 690	4d/5d: ≥ 17	≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-VP 1

**TENOXFIL TNXR-VP1** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: A514, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется для сварки сосудов работающие под давлением, горнодобывающего оборудования, передвижных кранов, трубопроводов, танкеров, контейнеров.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER100S-G
- AWS A5.28/A5.28M: ER110S-G
- EN ISO 16834-A: W 69 4 | 1 Mn3Ni1CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,09	0,52	1,57	0,30	1,40	0,20	0,09

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (- 40 °C), Дж
≥ 790	≥ 690	4d/5d: ≥ 17	≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-VP 1000

**TENOXFIL TNXR-VP 1000** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 890 МПа (S690Q-S890Q, S690QL-S890QL, S690QLN-S890QLN, S960QL, S1100QL, S1300QL, ASTM: HY80, Q1(N), HY100, Q2(N)). Рекомендуется для сварки изделий подверженных высоким нагрузкам, а наплавленный металл обладает хорошей ударной вязкостью при температурах до - 60 °С. Применяется для сварке сосудов работающие под давлением, передвижных кранов, широко используется в машиностроении, горнодобывающей отрасли, судостроении, автомобилестроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER120S-G
- EN ISO 16834-A: W 89 65 | 1 Mn4Ni2CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
0,09	0,80	1,80	0,31	2,20	0,55	0,06

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (- 60 °С), Дж
≥ 940	≥ 890	4d/5d: ≥ 15	≥ 47

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-Ni1

TENOXFIL TNXR-Ni1 – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG криогенных, высокопрочных конструкционных сталей с содержанием Ni, к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 60°C (11MnNi5-3, 13MnNi6-3, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A333/A334 марок 1/6, A350 марок LF2/LF6, A352 марок LCB/LCC, API: 5L X65). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, изготовлении морских металлоконструкций, широко используется в химическом машиностроении, нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-Ni
- EN ISO 636-A: W 46 6 3Ni1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni
0,09	0,50	1,05	0,90

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 24/20	+ 20 °C ≥ 100 - 60 °C ≥ 47

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-Ni2,5

**TENOXFIL TNXR-Ni2,5** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG криогенных, высокопрочных конструкционных сталей, легированных никелем Ni ~ 2,5 к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 90°C (18Г2АФ, 11MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15NiMn6, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A203 марки A/B, A333/A334 марки 1/6/7, A350 марки LF2/LF5/LF6, A352 марки LC1/LC2). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, изготовлении морских металлоконструкций, широко используется в химическом машиностроении, в нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-Ni2
- EN ISO 14341-A: G 46 7 M21 2Ni2

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni
0,09	0,52	1,10	2,45

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 24/20	+ 20 °C ≥ 200 - 90 °C ≥ 47

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## 2.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

### TENOXFIL TNX-ENi1K

TENOXFIL TNX-ENi1K – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом криогенных, высокопрочных конструкционных сталей с содержанием Ni, к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 60°C (11MnNi5-3, 13MnNi6-3, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A333/A334 марки 1/6/7, A350 марки LF2/LF6, A352 марки LC1/LC2, API: 5L X65). Применяется для сварки морских металлоконструкций, изделий используемых в химическом машиностроении, в нефтегазодобывающей отрасли.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ENi1K
- EN ISO 14171-B: SUN21
- EN ISO 26304-A: SZ 2Ni1Si

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,09	0,15	1,05	0,52

#### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 Ni1

TENOXFIL TNX-S2 Ni1 – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом криогенных, высокопрочных конструкционных сталей с содержанием Ni, к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 60°C (11MnNi5-3, 13MnNi6-3, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A333/A334 марки 1/6/7, A350 марки LF2/LF6, A352 марки LC1/LC2, API: 5L X65). Применяется для сварки ответственных конструкций, морских металлоконструкций, изделий используемых в химическом машиностроении, в нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ENi1
- EN ISO 14171-A: S2Ni1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,10	0,22	1,45	0,90	0,25

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 NiMo0,2

**TENOXFIL TNX-S3 NiMo0,2** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных закаленных и отпущенных низколегированных мелкозернистых конструкционных сталей с пределом текучести до ~500 МПа (S450J2, S460N, P460QL1-P500QL1, P460QL2-P500QL2, S460QL-S500QL, S460QLN-S500QLN, P460QL1-P500QL1, P460QL2-P500QL2, API: 5L марок X60-X70). Применяется для сварки ответственных конструкций, морских металлоконструкций, широко используется в нефтегазодобывающей промышленности, машиностроении, судостроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ENi5
- AWS A5.23/A5.23M: ENi6
- EN ISO 14171-A: S3Ni1Mo0,2
- EN ISO 26304-A: SZ 3Ni1Mo0,2

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,10	0,10	1,00	0,90

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 Ni2

**TENOXFIL TNX-S2 Ni2** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом криогенных, высокопрочных конструкционных сталей с содержанием Ni, к которым предъявляются требованиями по ударной вязкости при температурах до - 75 °С (11MnNi5-3, 13MnNi6-3, S275NL-S460NL, S275ML-S460ML, P275NL2-P460NL2, P355ML2-P460ML2, ASTM: A203 марки A/B, A333/A334 марки 1/6/7, A350 марки LF2/LF5/LF6, A352 марки LC1/LC2). Применяется для сварки ответственных конструкций, морских металлоконструкций, изделий используемых в химическом машиностроении, в нефтегазодобывающей промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ENi2
- EN ISO 14171-A: S2Ni2

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni
0,08	0,12	1,05	2,25

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 NiCu

**TENOXFIL TNX-S2 NiCu** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом атмосферостойких конструкционных сталей ( 10ХНДП, 15ГФ, COR-TEN, Patinax,, S235J0W-S355J0W, S235J2W-S355J2W, S355J0WP, S355J2WP, S355K2W3, ASTM: A242 марки 1/2, A588 марки A/B/C/K, A606, A709 марки 50W). Атмосферостойкие стали с контролируемым добавлением меди обеспечивают улучшенную коррозионную стойкость по сравнению с низкоуглеродистыми сталями. Наплавленный металл обладает повышенной коррозионной стойкостью при контакте с морской водой, с газами содержащими сернистые соединения. Рекомендуется для сварки атмосферостойких сталей, ответственных конструкций из низколегированных конструкционных сталей.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 14171-A: S2Ni1Cu

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Cu
0,10	0,25	1,00	0,85	0,47

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 NiMo

**TENOXFIL TNX-S3 NiMo** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до ~ 550 МПа (P460NL1, P460ML1, S460Q-S550Q, S460QL-S550QL, P460Q-P500Q, P460QL1- 500QL1, 15NiCuMoNb5-6-4 (1.6368), ASTM: A182 марки F36, A335 марки P36, A533, A537). Применяется для сварки ответственных конструкций, сосудов работающих под давлением, котельно-вспомогательного оборудования, широко используется в машиностроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EF3
- AWS A5.23/A5.23M: EF3N
- EN ISO 14171-A: S3Ni1Mo
- EN ISO 26304-A: S3Ni1Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,12	0,20	1,75	0,90	0,55

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла, его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 Ni1,5Mo

**TENOXFIL TNX-S3 Ni1,5Mo** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных мелкозернистых низколегированных конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: A514, A517, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, землеройного оборудования, подъемно-транспортного оборудования, широко используется в судостроении, машиностроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EF1
- AWS A5.23/A5.23M: EF1N
- EN ISO 14171-A: S3Ni1,5Mo
- EN ISO 26304-A: S3Ni1,5Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,10	0,20	1,60	1,45	0,45

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-EM2

**TENOXFIL TNX-EM2** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных закаленных и отпущенных низколегированных мелкозернистых конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (EN: S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, RQT 701, N-A-XTRA 700, USS-T1, ASTM: A514, A517, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, землеройного оборудования, подъёмно-транспортного оборудования, широко используется в судостроении, машиностроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EM2
- EN ISO 26304-B: SUN4M2

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,35	1,50	0,25	1,90	0,45

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 CrNiMo

**TENOXFIL TNX-S CrNiMo** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных закаленных и отпущенных низколегированных мелкозернистых конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: A514, A517, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, землеройного оборудования, подъемно-транспортного оборудования, широко используется в судостроении, машиностроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 26304-A: SZ 2Cr1Ni1Mo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,25	1,10	1,00	0,95	0,55

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 Ni2MoCr

TENOXFIL TNX-S3 Ni2MoCr – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных закаленных и отпущенных низколегированных мелкозернистых конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: A514, A517, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, землеройного оборудования, подъемно-транспортного оборудования, широко используется в судостроении, машиностроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ~ EF6
- EN ISO 26304-A: SZ 3Ni2MoCr

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,13	0,10	1,60	0,27	2,10	0,60

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-EM4

TENOXFIL TNX-EM4 – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных закаленных и отпущенных низколегированных мелкозернистых конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, RQT 701, ASTM: A514, A517, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, землеройного оборудования, подъемно-транспортного оборудования, широко используется в судостроении, машиностроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EM4
- EN ISO 26304-A: SZ S3Ni2,5CrMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	P	S
0,09	0,35	1,55	0,35	2,50	0,22	0,006	0,008

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 830	≥ 730	4d/5d: ≥ 14	+ 20 °C ≥ 70 - 50 °C ≥ 68

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, дальнейшая термообработка будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 Ni<sub>2,5</sub>CrMo

TENOXFIL TNX-S3 Ni<sub>2,5</sub>CrMo – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных закаленных и отпущенных низколегированных мелкозернистых конструкционных сталей с пределом текучести до 690 МПа (S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1-P690QL1, ASTM: A514, A517, HY80, HY100, Q1(N)). Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, землеройного оборудования, подъемно-транспортного оборудования, широко используется в судостроении, машиностроении и строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ~ EF6
- EN ISO 26304-A: SZ 3Ni2MoCr

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,13	0,10	1,60	0,27	2,10	0,60

### Термообработка

Сварочный процесс (включая температуру предварительного подогрева, температуру между проходами и термическая обработка ) будет зависеть от свариваемого основного металла , его толщины, и норм заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 Ni3

**TENOXFIL TNX-S2 Ni3** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом криогенных, высокопрочных мелкозернистых конструкционных сталей с содержанием Ni, к которым предъявляются высокие требованиями по ударной вязкости при низких температурах (12ХН3А, ASTM: A203 марки D/E/F, A333/A334 марки 3/7, A350 марки LF3/LF5, A352 марки LC3). Применяется для сварки ответственных конструкций, морских металлоконструкций, изделий используемых в химическом машиностроении, в нефтегазодобывающей промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: ENi3
- EN ISO 14171-A: S2Ni3

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ni
0,09	0,17	1,05	3,20

### Термообработка

Предварительный нагрев и термическая обработка после сварки, как правило, не требуются, но фактические требования будут зависеть от марки и толщины свариваемого материала, либо от требований заложенных в проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 TiB

**TENOXFIL TNX-S3 TiB** – сварочная проволока легированная Ti и B, оптимизированная для двусторонней дуговой сварки под флюсом (прямошовных труб) методом DSAW трубопроводных сталей (EN 10208-2: L360-L555, API: 5L марок X52-X80). Применяется для сварки ответственных конструкций, труб и трубопроводов эксплуатирующихся в условиях высокосернистых газообразных средах, широко используется в нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 14171-A: SZ3TiB

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Ti	B
0,10	0,25	1,55	0,15	0,012

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации. После сварки, Ti и B сохраняются в наплавленном металле.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 MoTiB

**TENOXFIL TNX-S1 MoTiB** – сварочная проволока легированная Ti и B, оптимизированная для двусторонней дуговой сварки под флюсом (прямошовных труб) методом DSAW трубопроводных сталей, к которым предъявляются высокие требованиями по ударной вязкости (EN 10208-2: L360-L485, API: 5L марок X52-X70). Применяется для сварки ответственных конструкций, труб, трубопроводов, широко используется в нефтегазовой и нефтехимической промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 14171-A: SZMoTiB

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo	Ti	B
0,11	0,08	1,25	0,35	0,05	0,005

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации. После сварки, Ti и B сохраняются в наплавленном металле.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 MoTiB

**TENOXFIL TNX-S2 MoTiB** – сварочная проволока легированная Ti и B, оптимизированная для двусторонней дуговой сварки под флюсом (прямошовных труб) методом DSAW трубопроводных сталей (EN 10208-2: L360-L555, API: 5L марок X52-X80). Применяется для сварки ответственных конструкций, труб и трубопроводов эксплуатирующихся в условиях высокосернистых газообразных средах, широко используется в нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EA2TiB
- EN ISO 14171-A: S2MoTiB

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo	Ti	B
0,05	0,25	1,15	0,52	0,14	0,011

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации. После сварки, Ti и B сохраняются в наплавленном металле.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S3 MoTiB

**TENOXFIL TNX-S3 MoTiB** – сварочная проволока легированная Ti и B, оптимизированная для двусторонней дуговой сварки под флюсом (прямошовных труб) методом DSAW трубопроводных сталей, к которым предъявляются высокие требованиями по ударной вязкости (EN 10208-2: L360-L555, API: 5L марок X52-X80). Применяется для сварки ответственных конструкций, труб, трубопроводов, широко используется в нефтегазовой и нефтехимической промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 14171-A: SZMoTiB

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo	Ti	B
0,08	0,25	1,25	0,52	0,14	0,011

### Термообработка

Температура предварительного и сопутствующего подогрева, будут зависеть от основного свариваемого металла и требований, заложенных в проектной, конструкторско-технологической документации. После сварки, Ti и B сохраняются в наплавленном металле.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## 3. Материалы для сварки легированных хромомолибденовых, хромомолибденованадиевых теплоустойчивых сталей.

### 3.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

#### TENOXFIL TNX-CrMo1

TENOXFIL TNX-CrMo1 – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 1,25%Cr-0,5%Mo (12XM, 15XM, 13CrMo 4-4, 13CrMo 4-5, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, ASTM: A182 марок F11/F12, A199/A200 марки T11, A217 марок WC6/WC11, A234 марок WP11/WP12, A355 марок P11/P12, A387 марок 11/12), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 550 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-G
- EN ISO 21952-A: G CrMo1Si

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,60	1,00	1,2	0,52

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 560	≥ 460	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °C ≥ 100 - 10 °C ≥ 47

#### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 620 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-Mo

**TENOXFIL TNX-Mo** – легированная 0,5%Mo сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG высокопрочных низколегированных конструкционных и легированных теплоустойчивых сталей (10X2M, S355, P235G1TH-P255G1TH, P310GH, L320, L360NB-L415NB, 16Mo3, ASTM: A182/A336 марки F1, A204 марок A/B/C, A209/A250 марки T1, A217 марки WC1, A335 марки P1, A352 марки LC1). Данная сварочная проволока применяется к сталям устойчивым к старению, стойких к щелочному растрескиванию и имеет двойное назначение. Первое назначение - сварка низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности с пределом текучести до 460 МПа, второе - сварка теплоустойчивых сталей работающих при температурах до 500 °С. Легирование 0,5%Mo улучшает характеристики ползучести и позволяет использовать эту проволоку для изготовления котельного оборудования, сосудов работающих под давлением, трубопроводов, в химическом машиностроении и нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER70S-A1;
- EN ISO 14341-A: G 42 2 C1 2Mo,
- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-G
- EN ISO 14341-A: G 46 A M21 2Ti;
- EN ISO 21952-A: G MoSi

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,10	0,60	1,15	0,52

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи КСV, Дж
≥ 560	≥ 460	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °C ≥ 100 - 40 °C ≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев зависит от толщины металла;
- межпроходная температура не выше 250°C;
- термическая обработка после сварки не требуется, либо составляет 650 °C в зависимости от требований проектной документации.

**Рекомендованный защитный газ:** CO<sub>2</sub> (100%), Ar + (15-25)% CO<sub>2</sub>.



## TENOXFIL TNX-B2

**TENOXFIL TNX-B2** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 1,25%Cr-0,5%Mo (12ХМ, 15ХМ, 13CrMo 4-4, 13CrMo 4-5, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, ASTM: A182 марок F11/F12, A199/A200 марки T11, A217 марок WC6/WC11, A234 марок WP11/WP12, A355 марок P11/P12, A387 марок 11/12), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 550 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-B2
- EN ISO 21952-B: G 1CM

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,09	0,55	0,55	1,35	0,50

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 19	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 620 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-B3

**TENOXFIL TNX-B3** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,5%Cr-1,0%Mo (10X2M, 10CrMo 9-10, G-17CrMo 9-10, ASTM: A182 марки F22, A199/A200 марок T21/T22, A213 марки T22, A217 марки WC9, A234 марки WP22, A335 марки P22, A387 марок 21/22), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-B3
- EN ISO 21952-B: G 2C1M

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,09	0,55	0,55	2,50	1,05

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 690 °С -710 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-CrMo2

**TENOXFIL TNX-CrMo2** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,5%Cr-1,0%Mo (10X2M, 10CrMo 9-10, G-17CrMo 9-10, ASTM: A182 марки F22, A199/A200 марок T21/T22, A213 марки T22, A217 марки WC9, A234 марки WP22, A335 марки P22, A387 марок 21/22), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-G
- EN ISO 21952-A: G CrMo2Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,60	0,92	2,45	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV(+ 20 °С), Дж
≥ 520	≥ 400	4d/5d: ≥ 20	≥ 80

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 690 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-CrMo5

**TENOXFIL TNX-CrMo5** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 5,0%Cr-0,5%Mo (15X5M, X12CrMo5, GX12CrMo5, ASTM: A182/A336 марка F5, A199/A213 марка T5, A217 марка C5, A234 марка WP5, A335 марка P5, A387 марка 5), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и газовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-B6
- EN ISO 21952-A: G CrMo5Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,35	0,55	6,00	0,65

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV(+ 20 °С), Дж
≥ 570	≥ 450	4d/5d: ≥ 17	≥ 100

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 740-760 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-CrMo9

**TENOXFIL TNX-CrMo9** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X9M, X12CrMo 9 1, GX12CrMo 10 1, W.№: 1.7386, 1.7688, 1.7389, ASTM: A182/A336 марки F9, A199/A213 марки T9, A217 марки C12, A234 марки WP9, A335 марки P9, A387 марки 9), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и газовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-B8
- EN ISO 21952-A: G CrMo9

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,40	0,60	8,90	0,20	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 590	≥ 470	4d/5d: ≥ 18	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 745 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-CrMo91

**TENOXFIL TNX-CrMo91** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X9M, X10CrMoVNB 9-1, ASTM: A182/A336 марки F91, A213 марки T91, A217 марки C12A, A234 марки WP91, A335 марки P91, A387 марки 91), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 600 °С. Легирование V, Nb и N придают наплавленному металлу улучшенное сопротивление ползучести (CSEF) по сравнению с традиционными CrMo сплавами, а низкий коэффициент Брускато ( $X < 10 \text{ ppm}$ ) обеспечивает высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-B9
- EN ISO 21952-A: G CrMo91

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,10	0,32	0,50	9,20	0,45	0,95	0,20	0,05

Ni+Mn < 1,0%, содержание Ni может быть изменено по запросу.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20)% CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV(+ 20 °С), Дж
≥ 590	≥ 470	4d/5d: ≥ 18	≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-VP 92

**TENOXFIL TNX-VP92** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,7%W-0,5%Mo (X10CrWMoVNB 9-2, ASTM: A182 марки F92, A213 марки T92, A235 марки P92, A387 марки 92), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 620 °С. Легирование W, V, Nb и N придают наплавленному металлу повышенное сопротивление ползучести (CSEF) при высоких температурах по сравнению с традиционными CrMo сплавами. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-G
- EN ISO 21952-A: G ZCrMoWVNb 9 0,5 1,5

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb
0,10	0,30	0,65	9,00	0,50	0,40	1,60	0,15	0,05

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения после сварки методом MIG в защитном газе Ar + (15-20%) CO<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## 3.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

### TENOXFIL TNXR-CrMo1

**TENOXFIL TNXR-CrMo1** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 1,25%Cr-0,5%Mo (12XM, 15XM, 13CrMo 4-4, 13CrMo 4-5, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, ASTM: A182 марок F11/F12, A199/A200 марки T11, A217 марок WC6/WC11, A234 марок WP11/WP12, A355 марок P11/P12, A387 марок 11/12), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 550 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-G
- EN ISO 21952-A: W CrMo1Si

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,60	1,00	1,2	0,52

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 510	≥ 355	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °С ≥ 100 - 40 °С ≥ 47

#### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 620 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-Mo

**TENOXFIL TNXR-Mo** – сварочный пруток, легированный 0,5%Mo, предназначенный для сварки способом TIG высокопрочных низколегированных конструкционных и легированных теплоустойчивых сталей (10X2M, P235G1TH-P255G1TH, P310GH, L320, L360NB-L415NB, 16Mo3, ASTM: A182/A336 марки F1, A204 марок A/B/C, A209/A250 марки T1, A217 марки WC1, A335 марки P1, A352 марки LC1). Данный присадочный пруток применяется к сталям устойчивым к старению, стойких к щелочному растрескиванию и имеет двойное назначение. Первое назначение - сварка низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности с пределом текучести до 460 МПа, второе - сварка теплоустойчивых сталей работающих при температурах до 500 °С. Легирование 0,5%Mo улучшает характеристики ползучести и позволяет использовать этот сварочный материал для изготовления котельного оборудования, сосудов работающих под давлением, трубопроводов, в химическом машиностроении и нефтегазодобывающей отрасли.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER70S-A1
- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-G
- EN ISO 636-A: W 46 2 2Mo
- EN ISO 21952-A: W MoSi

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,10	0,60	1,15	0,52

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 560	≥ 460	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °С ≥ 60 - 40 °С ≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев зависит от толщины металла;
- межпроходная температура не выше 250°С;
- термическая обработка после сварки не требуется, либо составляет 650 °С в зависимости от требований проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-B2

**TENOXFIL TNXR-B2** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 1,25%Cr-0,5%Mo (12MX, 15XM, 13CrMo 4-4, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, ASTM: A182 марок F11/F12, A199/A200 марки T11, A217 марок WC6/WC11, A234 марок WP11/WP12, A355 марок P11/P12, A387 марок 11/12), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 550 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-B2
- EN ISO 21952-B: W 1CM

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,09	0,55	0,55	1,35	0,50

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 19	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 620 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-B3

**TENOXFIL TNXR-B3** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,5%Cr-1,0%Mo (10X2M, 10CrMo 9-10, G-17CrMo 9-10, ASTM: A182 марки F22, A199/A200 марок T21/T22, A213 марки T22, A217 марки WC9, A234 марки WP22, A335 марки P22, A387 марок 21/22), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-B3
- EN ISO 21952-B: W 2C1M

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,09	0,55	0,55	2,50	1,05

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	+ 20 °С ≥ 100 - 40 °С ≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 690 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-CrMo2

**TENOXFIL TNXR-CrMo2** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,5%Cr-1,0%Mo (10X2M, 10CrMo 9-10, G-17CrMo 9-10, ASTM: A182 марки F22, A199/A200 марок T21/T22, A213 марки T22, A217 марки WC9, A234 марки WP22, A335 марки P22, A387 марок 21/22), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-G
- EN ISO 21952-A: W CrMo2Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,60	0,92	2,45	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 520	≥ 400	4d/5d: ≥ 20	+ 20 °C ≥ 100 - 40 °C ≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 690 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-CrMo5

**TENOXFIL TNXR-CrMo5** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 5,0%Cr-0,5%Mo (15X5M, X12CrMo5, GX12CrMo5, ASTM: A182/A336 марка F5, A199/A213 марка T5, A217 марка C5, A234 марка WP5, A335 марка P5, A387 марка 5), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и газовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-B6
- EN ISO 21952-A: W CrMo5Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,35	0,55	6,00	0,65

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV(+ 20 °С), Дж
≥ 570	≥ 450	4d/5d: ≥ 17	≥ 100

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 740 °С - 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-CrMo9

**TENOXFIL TNXR-CrMo9** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X9B, X12CrMo 9 1, GX12CrMo 10 1, W.№: 1.7386, 1.7688, 1.7389, ASTM: A182/A336 марки F9, A199/A213 марки T9, A217 марки C12, A234 марки WP9, A335 марки P9, A387 марки 9), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и газовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER80S-B8
- EN ISO 21952-A: W CrMo9

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,40	0,60	8,90	0,20	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 590	≥ 470	4d/5d: ≥ 18	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 745 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-CrMo91

**TENOXFIL TNXR-CrMo91** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X9M, X10CrMoVNB 9-1, ASTM: A182/A336 марки F91, A213 марки T91, A217 марки C12A, A234 марки WP91, A335 марки P91, A387 марки 91), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 600 °С. Легирование V, Nb и N придают наплавленному металлу улучшенное сопротивление ползучести (CSEF) по сравнению с традиционными CrMo сплавами, а низкий коэффициент Брускато ( $X < 10 \text{ ppm}$ ) обеспечивает высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-B9
- EN ISO 21952-A: W CrMo91

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,10	0,32	0,50	8,70	0,60	1,0	0,20	0,04

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV(+ 20 °С), Дж
≥ 620	≥ 520	4d/5d: ≥ 16	≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-VP 92

**TENOXFIL TNXR-VP92** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,7%W-0,5%Mo (X10CrWMoVNB 9-2, ASTM: A182 марки F92, A213 марки T92, A235 марки P92, A387 марки 92), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 620 °С. Легирование W, V, Nb и N придают наплавленному металлу повышенное сопротивление ползучести (CSEF) при высоких температурах по сравнению с традиционными CrMo сплавами. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-G
- EN ISO 21952-A: W ZCrMoWVNb 9 0,5 1,5

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb
0,10	0,40	0,44	8,80	0,50	0,40	1,58	0,20	0,05

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV(+ 20 °С), Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-VP 24

TENOXFIL TNXR-VP24 – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,5%Cr-1,0%Mo (X7CrMoVTiB 10-10 ASTM: A213 марки T24), стойких к ползучести. Легирование V, Nb придают наплавленному металлу повышенное сопротивление ползучести. Применяется при изготовлении реакторов, турбин, широко используется в химическом и энергетическом машиностроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.28/A5.28M: ER90S-G
- EN ISO 21952-A: W ZCrMo2VNb

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Nb
0,10	0,25	0,90	2,30	1,00	0,30	0,02

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (+ 20 °C), Дж
≥ 700	≥ 600	4d/5d: ≥ 15	≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев: в зависимости от области применения либо отсутствует, либо составляет 150 °C - 200 °C;
- межпроходная температура не выше 300 °C;
- термическая обработка после сварки не требуется, либо составляет 650 °C в зависимости от требований проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



### 3.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

#### TENOXFIL TNX-S2 Mo

**TENOXFIL TNX-S2 Mo** – легированная 0,5%Mo сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных низколегированных конструкционных и легированных теплоустойчивых сталей (355J0, E335, P285NH, P310GH, S355J0Cu, 16Mo3, P315N - S420N, P315NH - P420NH, мелкозернистых конструкционных сталей S460N / P460N, труб большого диаметра из стали L485MB, ASTM: марки A182/A336 марки F1/C, A209 / A250, марки T1, A217 марки WC1, A335 марки P1, A352 марки LC1 ). Данная сварочная проволока применяется к сталям устойчивым к старению, стойких к щелочному растрескиванию и имеет двойное назначение. Первое назначение - сварка низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности с пределом текучести до 460 МПа, второе - сварка теплоустойчивых сталей работающих при температурах до 500 °С. Легирование 0,5%Mo улучшает характеристики ползучести и позволяет использовать эту проволоку для изготовления котельного оборудования, сосудов работающих под давлением, трубопроводов, в химическом машиностроении, строительстве.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EA2
- EN ISO 14171-A: S2Mo,
- EN ISO 24598-A: S S Mo

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,09	0,15	1,05	0,52

#### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 560	≥ 460	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °C ≥ 100 - 40 °C ≥ 47

#### Термообработка

- предварительный подогрев зависит от толщины металла;
- межпроходная температура не выше 250°C;
- термическая обработка после сварки не требуется, либо составляет 650 °C в зависимости от требований проектной документации.



## TENOXFIL TNX-S3 Mo

**TENOXFIL TNX-S3 Mo** – легированная 0,5%Mo сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом высокопрочных низколегированных конструкционных и легированных теплоустойчивых сталей (S550GD, S355J0, E335, P285NH, P310GH, S355J0Cu, P355N-P460N, P355NH-P460NH, 16Mo3, ASTM: A182 / A336 марки F1, A204 марок А / В / С, А209 / А217 марки Т1, А209 / А217 марки Т1 , А352 марки LC1 ). Данная сварочная проволока применяется к сталям устойчивым к старению, стойких к щелочному растрескиванию и имеет двойное назначение. Первое назначение - сварка низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности с пределом текучести до 460 МПа, второе - сварка теплоустойчивых сталей работающих при температурах до 500 °С. Легирование 0,5%Mo улучшает характеристики ползучести и позволяет использовать эту проволоку для изготовления котельного оборудования, сосудов работающих под давлением, трубопроводов, в химическом машиностроении, строительстве.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EA4
- EN ISO 14171-A: S3Mo,
- EN ISO 24598-A: S S MnMo

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Mo
0,12	0,15	1,52	0,52

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 22	—

### Термообработка

- предварительный подогрев зависит от толщины металла;
- межпроходная температура не выше 250°C;
- термическая обработка после сварки не требуется, либо составляет 650 °С в зависимости от требований проектной документации.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 CrMo1

**TENOXFIL TNX-S2 CrMo1** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 1,25%Cr-0,5%Mo (12XM, 30XM, 13CrMo 4-5, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, 24CrMo5, 25CrMo4, ASTM: A182 марки F11 / F12, A199 / A200 марки T11, A217 марки WC6 / WC11, A234 марки WP11 / WP12, A335 марки P11 / П12, A387 марки 11/12 ), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 550 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB2R
- EN ISO 24598-A: S S CrMo1

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,60	1,00	1,2	0,52

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 560	≥ 460	4d/5d: ≥ 22	+ 20 °C ≥ 100 - 10 °C ≥ 47

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 620 °С - 710 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 CrMo2

**TENOXFIL TNX-S1 CrMo2** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,25%Cr-1,0%Mo (10X2M, 12XM, 10CrMo 9-10, G-17CrMo 9-10, ASTM: A182 марки F22, A199/A200 марок T21/T22, A213 марки T22, A217 марки WC9, A234 марки WP22, A335 марки P22, A387 марок 21/22), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB3R
- EN ISO 24598-A: S S CrMo2

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,11	0,15	0,55	2,40	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи КСV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 20-18	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 690 °С - 750 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S2 CrMo2

**TENOXFIL TNX-S2 CrMo2** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,25%Cr-1,0%Mo (10X2M, 10CrMo 9-10, 10CrSiMoV 7, G-17CrMo 9-10, ASTM: A182 марки F22, A199 / A200, марок T21 / T22, A213 марки T22, A217 марки WC9, A234 марки WP22, A335 марки P22, A387 марки 21/22 ), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, паропроводов, турбин, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергетике, нефтехимической промышленности. Низкое содержание примесей Sn, As, Sb и P обеспечивает низкий коэффициент Брускато ( $X < 10$  ppm) и высокую устойчивость к высокотемпературному охрупчиванию.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 24598-A: S S Z CrMo2Mn

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,10	0,20	0,95	2,45	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи КСV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 20-18	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 690 - 710°С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 CrMo5

TENOXFIL TNX-S1 CrMo5 – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 5,0%Cr-0,5%Mo (15X5M, X12CrMo5, GX12CrMo5, ASTM: A182/A336 марка F5, A199/A213 марка T5, A217 марка C5, A234 марка WP5, A335 марка P5, A387 марка 5), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке сосудов работающих под давлением, реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и газовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB6
- EN ISO 24958-A: S S CrMo5

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,08	0,30	0,50	6,00	0,60

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 590	≥ 470	4d/5d: ≥ 20/17	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 740 - 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 CrMo9

TENOXFIL TNX- S1CrMo9 – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X9M, X12CrMo 9 1, GX12CrMo 10 1, W.№: 1.7386, 1.7688, 1.7389, ASTM: A182/A336 марки F9, A199/A213 марки T9, A217 марки C12, A234 марки WP9, A335 марки P9, A387 марки 9), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до ~ 600 °С. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и газовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB8
- EN ISO 24598-A: S S CrMo9

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,40	0,60	8,60	0,20	1,00

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 20	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 745 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 CrMo91

**TENOXFIL TNX-S1 CrMo91** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X9M, X10CrMoVNB 9-1, ASTM: A182/A336 марки F91, A213 марки T91, A217 марки C12A, A234 марки WP91, A335 марки P91, A387 марки 91), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 650 °С. Легирование V, Nb и N придают наплавленному металлу улучшенное сопротивление ползучести (CSEF) по сравнению с прочими CrMo сплавами. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB91
- EN ISO 24598-A: S S CrMo91

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,10	0,32	0,50	8,70	0,60	1,00	0,20	0,04

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-EB91

**TENOXFIL TNX-EB91** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,0%Mo (X10CrMoVNB 9-1, ASTM: A182/A336 марки F91, A213 марки T91, A217 марки C12A, A234 марки WP91, A335 марки P91, A387 марки 91), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 650 °С. Легирование V, Nb и N придают наплавленному металлу улучшенное сопротивление ползучести (CSEF) по сравнению с прочими CrMo сплавами. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB91
- EN ISO 24598-A: S S CrMo91
- EN ISO 24598-B: SU 9C1MV

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb
0,10	0,25	0,50	8,70	0,60	1,00	0,20	0,04

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 P92

**TENOXFIL TNX-S1 P92** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых мартенситных сталей с содержанием 9,0%Cr-1,7%W-0,5%Mo (X10CrWMoVNB 9-2, ASTM: A182 марки F92, A213 марки T92, A235 марки P92, A387 марки 92), устойчивых к ползучести, с температурой эксплуатации до 620 °С. Легирование W, V, Nb и N придают наплавленному металлу повышенное сопротивление ползучести (CSEF) при высоких температурах по сравнению с традиционными CrMo сплавами. Применяется при сварке реакторов, трубчатых печей, турбин, котельного оборудования, широко используется в химическом машиностроении, энергомашиностроении, нефтехимической и нефтегазовой промышленности.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EG
- EN ISO 24598-A: S S Z CrMoWVNb 9 0,5 1,5

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb
0,10	0,30	0,65	9,00	0,50	0,40	1,60	0,15	0,05

### Механические свойства наплавленного металла

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
≥ 620	≥ 540	4d/5d: ≥ 17	—

### Термообработка

- предварительный подогрев 200 °С;
- межпроходная температура не выше 300 °С;
- термическая обработка после сварки 760 °С.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-S1 P24

**TENOXFIL TNXR-S P24** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки под флюсом теплоустойчивых ферритных сталей с содержанием 2,25%Cr-1,0%Mo (X7CrMoVTiB 10-10, ASTM: A213 марки T24), стойких к ползучести. Легирование V и Nb придают наплавленному металлу повышенное сопротивление ползучести. Применяется при изготовлении реакторов, турбин, широко используется в химическом и энергетическом машиностроении.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.23/A5.23M: EB24
- EN ISO 21952-A: S S Z CrMo2VNb

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Nb
0,09	0,25	0,55	2,35	1,00	0,26	0,04

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения наплавленного металла после сварки методом ТIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи КСV, Дж
≥ 550	≥ 470	4d/5d: ≥ 20/18	—

### Термообработка

- предварительный подогрев: в зависимости от области применения либо отсутствует, либо составляет 150 °C - 200 °C;
- межпроходная температура не выше 300 °C;
- термическая обработка после сварки не требуется, либо составляет 730 °C - 760 °C в зависимости от **требований проектной документации**.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## 4. Материалы для сварки высоколегированных коррозионностойких, жаропрочных и разнородных сталей.

### 4.1. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки в среде защитных газов. Способ сварки MIG/MAG (GMAW).

#### TENOXFIL TNX-308LSi

TENOXFIL TNX-308LSi – сварочная проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки способом MIG коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 03X18H11, 08X18H10T, AISI 304L (18Cr-8Ni), AISI 321, 304L (18Cr-9Ni-Ti). Обладает высокой стойкостью к образованию горячих трещин и рекомендуется для сварки изделий работающих при температуре до 350 °С.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER308LSi
- EN ISO 14343-A: G 19 9 L Si

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,65-1,00	1,00-2,50	19,50-21,00	9,00-11,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	0,007-0,02

#### Содержание феррита

Ферритное число ≈11FN, расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-269 °С), Дж
571	403	41	42

#### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-308LSi обладает высокой устойчивостью к общей коррозии и, благодаря низкому содержанию углерода, к межкристаллитной коррозии. Наплавленный металл хорошо себя зарекомендовал при контакте с азотной кислотой (HNO<sub>3</sub>).

#### Рекомендованный защитный газ

Ar, He, бинарные газовые смеси Ar + He, Ar + (1-3)% O<sub>2</sub>, Ar + (1-3)% CO<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-309LSi

TENOXFIL TNX-309LSi – сварочная проволока, предназначенная для сварки и наплавки способом MIG высоколегированных жаропрочных, жаростойких, хромоникелевых сталей марок 20X23H13, 20X20H14C2, AISI 309 (23Cr-13Ni), а также разнородных сталей, например, аустенитных нержавеющей сталей с низкоуглеродистыми и низколегированными конструкционными сталями.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER309LSi
- EN ISO 14343-A: G 23 12 L Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,65-1,00	1,00-2,50	23,00-25,00	12,00-14,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ . Расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-60 °C), Дж
600	448	35	85

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-309LSi обладает высокой устойчивостью к общей коррозии, но, в основном, используется для соединения низкоуглеродистых или низколегированных конструкционных сталей с высоколегированными аустенитными сталями, где устойчивость к коррозии имеет второстепенное значение.

### Рекомендованный защитный газ

Ar, He, бинарные газовые смеси Ar + He, Ar + (1-3)% O<sub>2</sub>, Ar + (1-3)% CO<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-310

**TENOXFIL TNX-310** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG жаропрочных аустенитных сталей марок 20X23H18, AISI 310S (25Cr-20Ni). Благодаря высокому содержанию Cr, наплавленный металл обладает хорошей окалиностойкостью при температурах до 1100 °С. Сплав имеет полностью аустенитную структуру, поэтому является чувствительным к образованию горячих трещин. Рекомендуется для сварки изделий, работающих в окисляющих и азотсодержащих средах.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER310
- EN ISO 14343-A: G 25 20

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,65-1,00	1,00-2,50	19,00-21,50	9,00-11,00	12xC-1,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Содержание ферритной фазы равно 0 %.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (R <sub>m</sub> ), МПа	Предел текучести (R <sub>p0.2</sub> ), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
590	385	42	—

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

Наплавленный металл обладает высокой устойчивостью к образованию окалины и хорошей стойкостью к окислению.

### Рекомендованный защитный газ

Ar, He, бинарные газовые смеси Ar + He, Ar + (1-3)% O<sub>2</sub>, Ar + (1-3)% CO<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-316LSi

**TENOXFIL TNX-316LSi** – сварочная проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки способом MIG коррозионно-стойких хромоникельмолибденовых, хромоникелевых сталей марок 03X17H14M3, 08X17H13M2T, 10X17H13M3T, AISI 316, 316L, 316Ti, а также 03X18H11, 08X18H10T, AISI 304, 304L, 321, 347. Как правило, применяется для сварки изделий работающих при температурах до 400 °С, гарантируя высокие антикоррозионные свойства наплавленного металла.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER316LSi
- EN ISO 14343-A: G 19 12 3 L Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,65-1,00	1,00-2,50	18,00-20,00	11,00-14,00	2,00-3,00	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-196 °С), Дж
607	461	38	40

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-316LSi обладает хорошей устойчивостью к общей коррозии и, благодаря низкому содержанию углерода, хорошей устойчивостью к межкристаллитной коррозии. Проволока также имеет хорошую устойчивость к питтинговой коррозии из-за сбалансированного содержания молибдена.

### Рекомендованный защитный газ

Ar, He, бинарные газовые смеси Ar + He, Ar + (1-3)% O<sub>2</sub>, Ar + (1-3)% CO<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-318Si

**TENOXFIL TNX-318Si** – сварочная проволока, легированная ниобием, предназначенная для сварки способом MIG коррозионно-стойких хромоникельмолибденовых и хромоникелевых сталей марок 08X17H13M2T, 10X17H13M3T, AISI 318, 316, 316L, 316Ti, 304L, 321, 347. Как правило, применяется для сварки изделий работающих при температурах до 400 °С, гарантируя высокие антикоррозионные свойства наплавленного металла.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER318Si
- EN ISO 14343-A: G 19 12 3 Nb Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,65-1,20	1,00-2,50	18,00-20,00	11,00-14,00	12x%C-1,00	2,50-3,00	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV ( -120 °С), Дж
649	462	32	38

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-318Si обладает хорошей устойчивостью к общей коррозии и, благодаря содержанию ниобия, хорошей устойчивостью к межкристаллитной коррозии. За счет сбалансированного содержания молибдена, сварочная проволока имеет хорошую устойчивость к питтинговой коррозии.

### Рекомендованный защитный газ

Ar, He, бинарные газовые смеси Ar + He, Ar + (1-3)% O<sub>2</sub>, Ar + (1-3)% CO<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## TENOXFIL TNX-347Si

**TENOXFIL TNX-347Si** – сварочная проволока, предназначенная для сварки способом MIG коррозионно-стойких хромоникелевых высоколегированных сталей марок 12X18H9T, 12X18H10T, ASIS 321 (18Cr-9Ni-Ti) и ASIS 347 (18Cr-9Ni-Nb). Благодаря легированию ниобием, данная проволока рекомендуется для сварки изделий работающих при температуре 400 °С и выше.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER347Si
- EN ISO 14343-A: G 19 9 Nb Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,65-1,00	1,00-2,50	19,00-21,50	9,00-11,00	12x%C-1,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-60 °С), Дж
650	450	35	89

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-347Si обладает высокой устойчивостью к общей коррозии, а также, благодаря присутствию ниобия в своем составе, высокой стойкостью к межкристаллитной коррозии.

### Рекомендованный защитный газ

Ar, He, бинарные газовые смеси Ar + He, Ar + (1-3)% O<sub>2</sub>, Ar + (1-3)% CO<sub>2</sub>.

Выпускаемые диаметры: 1,0 и 1,2 мм



## 4.2. Присадочный пруток сплошного сечения для сварки в среде инертных газов. Способ сварки TIG (GTAW).

### TENOXFIL TNXR-308LSi

TENOXFIL TNXR-308LSi – сварочный пруток с пониженным содержанием углерода, предназначенный для сварки способом TIG коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 03X18H11, 08X18H10T, AISI 304L (18Cr-8Ni), AISI 321 (18Cr-9Ni-Ti). Обладает высокой стойкостью к образованию горячих трещин и рекомендуется для сварки изделий работающих при температуре до 350 °С.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER308LSi
- EN ISO 14343-A: W 19 9 L Si

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,65-1,00	1,00-2,50	19,50-22,00	9,00-11,00	max 0,75	max 0,75	max 0,03	Max 0,03

#### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 11FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-196 °С), Дж
621	468	39	97

#### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-308LSi обладает высокой устойчивостью к общей коррозии и, благодаря низкому содержанию углерода, к межкристаллитной коррозии. Наплавленный металл хорошо себя зарекомендовал при контакте с азотной кислотой (HNO<sub>3</sub>).

#### Рекомендованный защитный газ

Инертные газы аргон (Ar) и гелий (He).

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-309LSi

**TENOXFIL TNXR-309LSi** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG высоко-легированных жаропрочных, жаростойких, хромоникелевых сталей марок 20X23H13, 20X20H14C2, AISI 309 (23Cr-13Ni), а также разнородных сталей, например, аустенитных нержавеющей сталей с низколегированными, либо нелегированными.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER309LSi
- EN ISO 14343-A: W 23 12 L Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,65-1,00	1,00-2,50	23,00-25,00	12,00-14,00	max 0,75	max 0,75	max 0,03	max 0,03

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ . Расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-60 °C), Дж
640	470	34	145

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNXR-309LSi обладает высокой устойчивостью к общей коррозии, но, в основном, используется для соединения низкоуглеродистых или низколегированных конструкционных сталей с высоколегированными аустенитными сталями, где устойчивость к коррозии имеет второстепенное значение.

### Рекомендованный защитный газ

Инертные газы аргон (Ar) и гелий (He).

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-310

**TENOXFIL TNXR-310** – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG жаропрочных аустенитных сталей марок 20X23H18, AISI 310S (25Cr-20Ni). Благодаря высокому содержанию Cr, наплавленный металл обладает хорошей окалиностойкостью при температурах до 1100 °С. Сплав имеет полностью аустенитную структуру, поэтому является чувствительным к образованию горячих трещин. Рекомендуется для сварки изделий, работающих в окисляющих и азотсодержащих средах.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER310
- EN ISO 14343-A: W 25 20

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,65-1,00	1,00-2,50	19,00-21,50	9,00-11,00	12xC-1,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Содержание ферритной фазы равно 0 %.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV, Дж
590	385	42	—

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

Наплавленный металл обладает высокой устойчивостью к образованию окалины и хорошей стойкостью к окислению.

### Рекомендованный защитный газ

Инертные газы аргон (Ar) и гелий (He).

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-316LSi

**TENOXFIL TNXR-316LSi** – сварочный пруток с пониженным содержанием углерода, предназначенный для сварки способом TIG коррозионно-стойких хромоникельмолибденовых, хромоникелевых сталей марок 03X17H14M3, 08X17H13M2T, 10X17H13M3T, AISI 316, 316L, 316Ti, а также 03X18H11, 08X18H10T, AISI 304, 304L, 321, 347. Как правило, применяется для сварки изделий работающих при температурах до 400 °С, гарантируя высокие антикоррозионные свойства наплавленного металла.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER316LSi
- EN ISO 14343-A: W 19 12 3 L Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,65-1,00	1,00-2,50	18,00-20,00	11,00-14,00	2,00-3,00	max 0,50	max 0,03	max 0,03

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-196 °С), Дж
624	481	35	55

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNXR-316LSi обладает хорошей устойчивостью к общей коррозии и, благодаря низкому содержанию углерода, хорошей устойчивостью к межкристаллитной коррозии. Прутки также имеют хорошую устойчивость к питтинговой коррозии из-за сбалансированного содержания молибдена.

### Рекомендованный защитный газ

Инертные газы аргон (Ar) и гелий (He).

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-318Si

**TENOXFIL TNXR-318Si** – сварочный пруток с пониженным содержанием углерода, предназначенный для сварки способом TIG коррозионно-стойких хромоникельмолибденовых и хромоникелевых сталей марок 08X17H13M2T, 10X17H13M3T, AISI 318, 316, 316L, 316Ti, 304L, 321, 347. Как правило, применяется для сварки изделий работающих при температурах до 400 °С, гарантируя высокие антикоррозионные свойства наплавленного металла.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER318Si
- EN ISO 14343-A: W 19 12 3 Nb Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,65-1,20	1,00-2,50	18,00-20,00	11,00-14,00	12x%C-1,00	2,50-3,00	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной прово-локи с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом MIG в защитном газе Ar+2%O<sub>2</sub>.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV ( -120 °С), Дж
751	571	31	63

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-318Si обладает хорошей устойчивостью к общей коррозии и, благодаря содержанию ниобия, хорошей устойчивостью к межкристаллитной коррозии. За счет сбалансированного содержания молибдена, сварочная проволока имеет хорошую устойчивость к питтинговой коррозии.

### Рекомендованный защитный газ

Инертные газы аргон (Ar) и гелий (He).

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## TENOXFIL TNXR-347Si

TENOXFIL TNXR-347Si – сварочный пруток, предназначенный для сварки способом TIG коррозионно-стойких хромоникелевых высоколегированных сталей 12X18H9T, 12X18H10T, ASIS 321 (18Cr-9Ni-Ti) и ASIS 347 (18Cr-9Ni-Nb). Благодаря легированию ниобием, данный материал рекомендуется для сварки изделий, работающих при температуре 400 °С.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER347Si
- EN ISO 14343-A: W 19 9 Nb Si

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,65-1,00	1,00-2,50	19,00-21,00	9,00-11,00	12x%C-1,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочного прутка с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после сварки методом TIG в защитном газе Ar.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (-60 °С), Дж
648	446	35	91

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNXR-347Si обладает высокой устойчивостью к общей коррозии, а также, благодаря присутствию ниобия в своем составе, высокой стойкостью к межкристаллитной коррозии.

### Рекомендованный защитный газ

Инертные газы аргон (Ar) и гелий (He).

Выпускаемые диаметры: 2,0; 2,4 и 3,2 мм



## 4.3. Сварочная проволока сплошного сечения для сварки под флюсом. Способ сварки SAW (submerged arc welding).

### TENOXFIL TNX-308L

TENOXFIL TNX-308L – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки и наплавки под флюсом коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 03X18H11, 08X18H10T, AISI 304L (18Cr-8Ni), AISI 321 (18Cr-9Ni-Ti). Обладает высокой стойкостью к образованию горячих трещин и рекомендуется для сварки изделий работающих при температуре до 350 °С.

#### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER308L
- EN ISO 14343-A: S 19 9 L

#### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,03-0,65	1,00-2,50	19,50-22,00	9,00-11,00	max 0,75	max 0,75	max 0,03	max 0,03

#### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 11FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

#### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после дуговой сварки под флюсом.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (+ 20 °С), Дж
568	401	39	130

#### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-308L обладает высокой устойчивостью к общей коррозии и, благодаря низкому содержанию углерода, к межкристаллитной коррозии. Наплавленный металл хорошо себя зарекомендовал при контакте с азотной кислотой (HNO<sub>3</sub>).

#### Рекомендованные флюсы

Нейтральный агломерированный хромокомпенсирующий флюс ОК Flux 10.92, основной агломерированный флюс ОК Flux 10.93 и их аналоги.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-309L

**TENOXFIL TNX-309L** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки и наплавки под флюсом высоколегированных жаропрочных, жаростойких, хромоникелевых сталей марки 20X23H13, AISI 309 (23Cr-13Ni), а также разнородных сталей, например, аустенитных нержавеющей сталей с низколегированными, либо нелегированными. Рекомендуется для сварки изделий, работающих при температуре до 320 °С. При наплавке углеродистых и низколегированных сталей формируется покрытие 304L.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER309L
- EN ISO 14343-A: S 23 12 L

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S
max 0,03	0,30-0,65	1,00-2,50	23,00-25,00	12,00-14,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 10FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после дуговой сварки под флюсом.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (+ 20 °С), Дж
568	412	40	130

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-309L обладает высокой устойчивостью к общей коррозии, но, в основном, используется для соединения низкоуглеродистых или низколегированных конструкционных сталей с высоколегированными аустенитными сталями, где устойчивость к коррозии имеет второстепенное значение.

### Рекомендованные флюсы

Нейтральный агломерированный хромокомпенсирующий флюс ОК Flux 10.92, основной агломерированный флюс ОК Flux 10.93 и их аналоги.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм



## TENOXFIL TNX-347

**TENOXFIL TNX-347** – сварочная проволока, предназначенная для дуговой сварки и наплавки под флюсом высоколегированных жаропрочных, жаростойких, коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 12X18H9T, 12X18H10T, ASIS 321 (18Cr-9Ni-Ti) и ASIS 347 (18Cr-9Ni-Nb). Благодаря легированию ниобием, данная проволока рекомендуется для сварки изделий работающих при температуре выше 400 °С.

### Обозначение по стандарту

- AWS A5.9/A5.9M: ER347
- EN ISO 14343-A: S 19 9 Nb

### Химический состав сварочной проволоки, %

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb	Mo	Cu	P	S
max 0,08	0,30-0,65	1,00-2,50	19,00-21,00	9,00-11,00	12x%C-1,00	max 0,50	max 0,50	max 0,03	max 0,02

### Содержание феррита

Ферритное число  $\approx 11FN$ , расчёт произведен на основе номинального химического состава сварочной проволоки с использованием диаграммы Де Лонга.

### Механические свойства наплавленного металла

Типичные значения для не термообработанного сварного шва после дуговой сварки под флюсом.

Предел прочности (Rm), МПа	Предел текучести (Rp0.2), МПа	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость по Шарпи KCV (+ 20 °С), Дж
600	400	38	85

### Коррозионная стойкость наплавленного металла

TENOXFIL TNX-347 обладает высокой устойчивостью к общей коррозии, а также, благодаря присутствию ниобия в своем составе, высокой стойкостью к межкристаллитной коррозии.

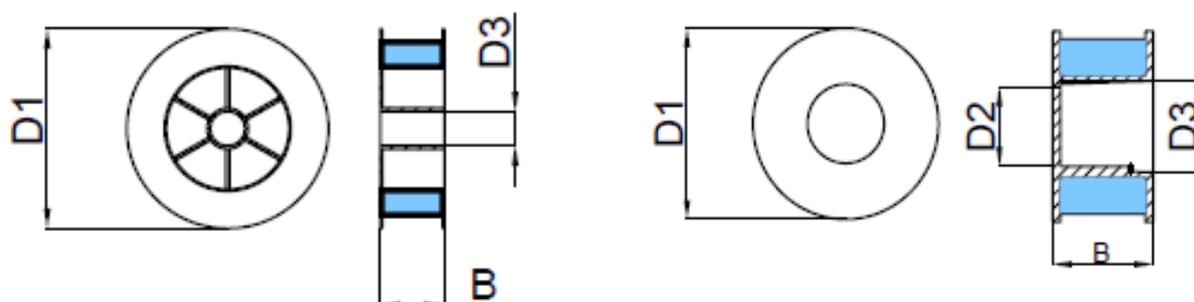
### Рекомендованные флюсы

Нейтральный агломерированный хромокомпенсирующий флюс ОК Flux 10.92, основной агломерированный флюс ОК Flux 10.93 и их аналоги.

Выпускаемые диаметры: 3,2 и 4,0 мм

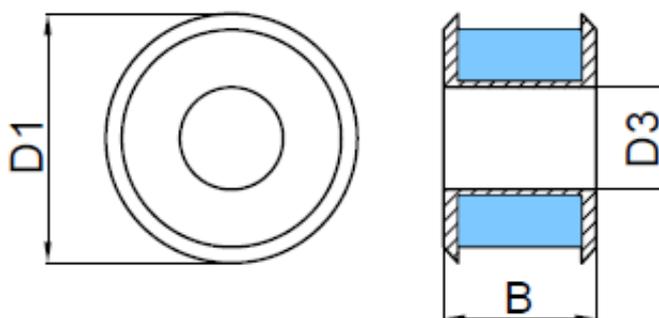


## 5. Упаковка. Типы упаковок.



S 100 / 40	S 100 / 53,5
DIN EN ISO 544: S 100	DIN EN ISO 544: -
Тип: Катушка	Тип: Катушка
Наружный диаметр D1 mm = 100 ±2	Наружный диаметр D1 mm = 100
Внутренний диаметр D2 mm = -	Внутренний диаметр D2 mm = 41,4 Внутренний диаметр D3 mm = 47,8
Ширина B mm = 45 -2	Ширина B mm = 54
Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = 16,5 +1	Диаметр под ступицу соответствует внутреннему диаметру
Диаметр отверстия под ступицу	Диаметр отверстия под ступицу
D4 mm = -                      D5 mm = -	D4 mm = -                      D5 mm = -
Расстояние от оси	Расстояние от оси
e1 mm = -                      e2 mm = -	e1 mm = -                      e2 mm = -
Вес 0,5 - 1,0 кг.	Вес 1,5 кг.

# TENOXFIL



## S 117

DIN EN ISO 544: S 117

Тип: Катушка пластиковая

Наружный диаметр  $D1 \text{ mm} = 117$

Внутренний диаметр  $D2 \text{ mm} = -$

Ширина  $B \text{ mm} = 71$

Диаметр отверстия под ступицу  $D3 \text{ mm} = 48^{+1}$

Диаметр отверстия под ступицу

$D4 \text{ mm} = -$

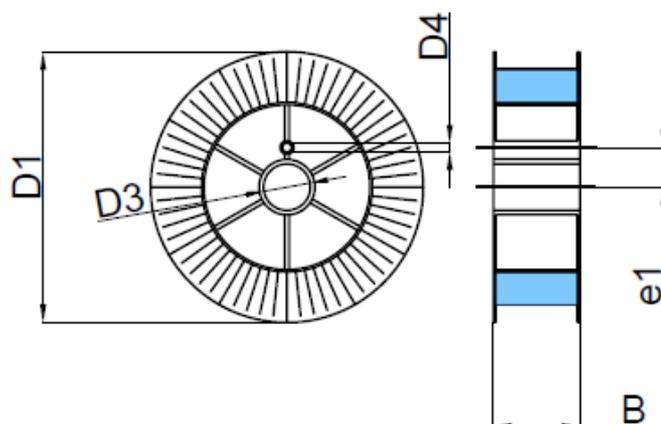
$D5 \text{ mm} = -$

Расстояние от оси

$e1 \text{ mm} = -$

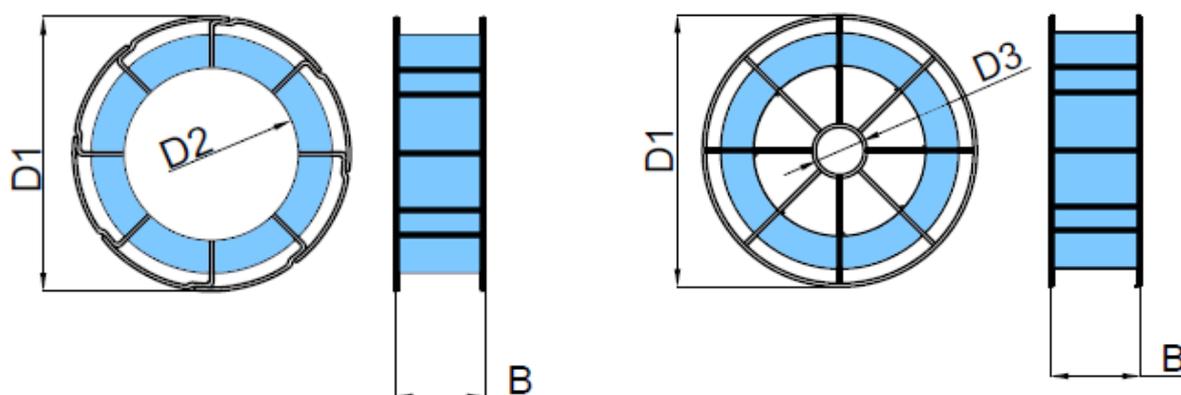
$e2 \text{ mm} = -$

Максимальный вес 2,7 кг.



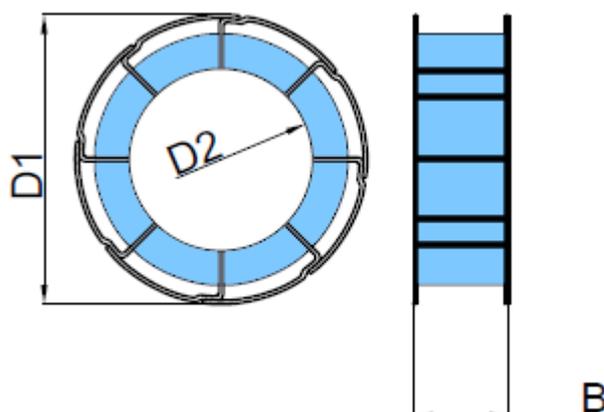
S 200 (PW)	S 300
DIN EN ISO 544: S 200	DIN EN ISO 544: S 300
Тип: Катушка пластиковая	Тип: Катушка пластиковая
Наружный диаметр D1 mm = 200 ±3	Наружный диаметр D1 mm = 300 ±3
Внутренний диаметр D2 mm = -	Внутренний диаметр D2 mm = -
Ширина B mm = 55 -3	Ширина B mm = 103 -30
Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = 50,5 +2,5	Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = 50,5 +2,5
Диаметр отверстия под ступицу	Диаметр отверстия под ступицу
D4 mm = 10 +1                      D5 mm = -	D4 mm = 10+1                      D5 mm = -
Расстояние от оси	Расстояние от оси
e1 mm = 44,5 ±3                      e2 mm = -	e1 mm = 44,5 ±3                      e2 mm = -
Вес 5,0 кг.	Вес 12,5 – 20,0 кг.

# TENOXFIL



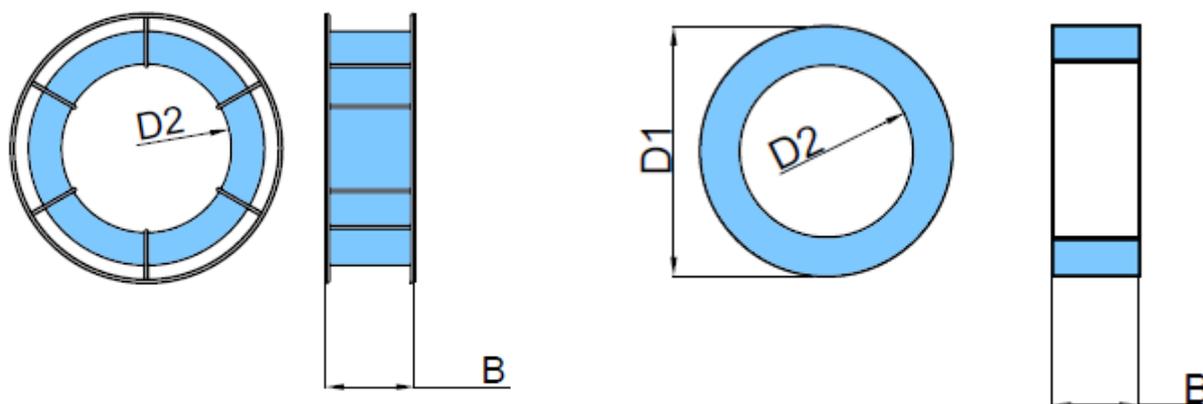
B 300	BS 300
DIN EN ISO 544: S 300	DIN EN ISO 544: BS 300
Тип: Катушка каркасная	Тип: Катушка каркасная
Наружный диаметр D1 mm = 300 ±5	Наружный диаметр D1 mm = 300 ±5
Внутренний диаметр D2 mm = 180 ±2	Внутренний диаметр D2 mm = -
Ширина B mm = 100 ±3	Ширина B mm = 100 ±3
Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = -	Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = 50,5 +2,5
Диаметр отверстия под ступицу D4 mm = -                      D5 mm = -	Диаметр отверстия под ступицу D4 mm = -                      D5 mm = -
Расстояние от оси e1 mm = -                      e2 mm = -	Расстояние от оси e1 mm = -                      e2 mm = -
Вес 15,0 - 20,0 кг.	Вес 15,0 - 20,0 кг.

# TENOXFIL



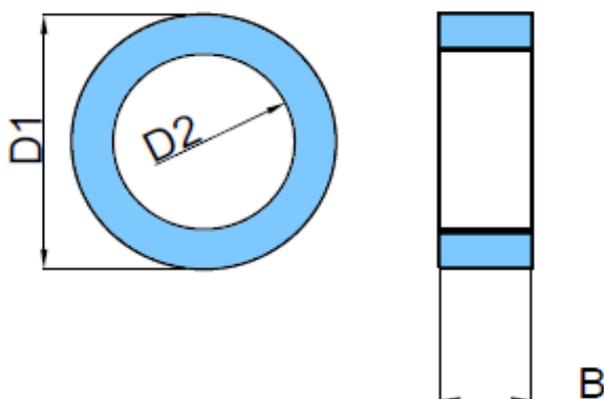
К 415 / 100	К 435 / 70
DIN EN ISO 544: B 450	DIN EN ISO 544: ~ B 435
Тип: Катушка каркасная под адаптер	Тип: Катушка каркасная под адаптер
Наружный диаметр D1 mm = 415	Наружный диаметр D1 mm = 435
Внутренний диаметр D2 mm = 308	Внутренний диаметр D2 mm = 308
Ширина B mm = 100	Ширина B mm = 70
Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = -	Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = -
Диаметр отверстия под ступицу	Диаметр отверстия под ступицу
D4 mm = 10 <sup>+1</sup> D5 mm = -	D4 mm = -                              D5 mm = -
Расстояние от оси	Расстояние от оси
e1 mm = -                              e2 mm = -	e1 mm = -                              e2 mm = -
Вес 20,0 – 30,0 кг.	Вес 20,0 – 25,0 кг.

# TENOXFIL



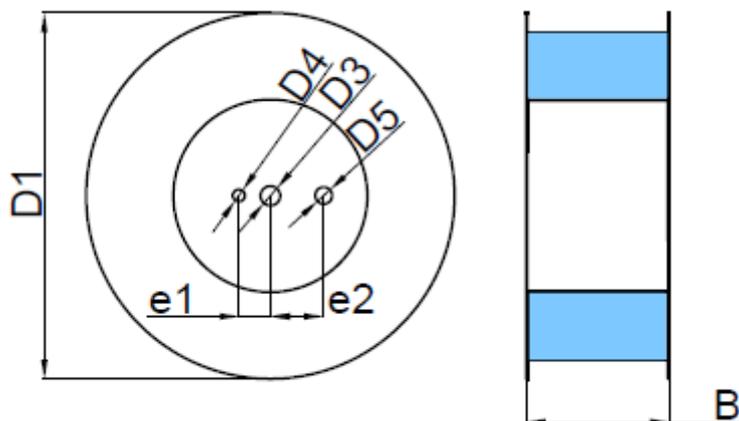
K 570	Coil A / 90
DIN EN ISO 544: –	DIN EN ISO 544: –
Тип: Катушка каркасная	Тип: Катушка без каркасная
Наружный диаметр D1 mm = 760	Наружный диаметр D1 mm = 660 - 740
Внутренний диаметр D2 mm = 570	Внутренний диаметр D2 mm = 570 +20
Ширина B mm = 115	Ширина B mm = 90 -10
Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = –	Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = –
Диаметр отверстия под ступицу D4 mm = –	Диаметр отверстия под ступицу D5 mm = –
Расстояние от оси e1 mm = –	Расстояние от оси e2 mm = –
e2 mm = –	e1 mm = –
Вес 90,0 - 100,0 кг.	Вес 50,0 - 100,0 кг.

# TENOXFIL



Coil F	Coil L
DIN EN ISO 544: C 450	DIN EN ISO 544: C 435
Тип: Катушка без каркасная	Тип: Катушка без каркасная
Наружный диаметр D1 mm = 380	Наружный диаметр D1 mm = 400-430
Внутренний диаметр D2 mm = 300 +15	Внутренний диаметр D2 mm = 300 +15
Ширина B mm = 100 <sup>+10</sup> <sub>-5</sub>	Ширина B mm = 100 <sup>+10</sup> <sub>-5</sub>
Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = -	Диаметр отверстия под ступицу D3 mm = -
Диаметр отверстия под ступицу D4 mm = 10 +1                      D5 mm = -	Диаметр отверстия под ступицу D4 mm = -                              D5 mm = -
Расстояние от оси e1 mm = -                              e2 mm = -	Расстояние от оси e1 mm = -                              e2 mm = -
Вес 25,0 кг.	Вес 30,0 – 50,0 кг.

# TENOXFIL



## S 760

DIN EN ISO 544: S 760 E

Тип: Катушка стальная

Наружный диаметр  $D1 \text{ mm} = 48_{-10}$

Внутренний диаметр  $D2 \text{ mm} = -$

Ширина  $B \text{ mm} = 290_{-1}^{+10}$

Диаметр отверстия под ступицу  $D3 \text{ mm} = 40,5_{+1}$

Диаметр отверстия под ступицу

$D4 \text{ mm} = 25_{+1}$

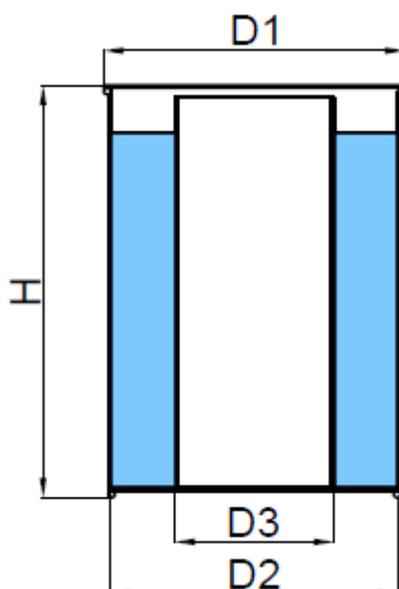
$D5 \text{ mm} = 35_{-1}^{+1}$

Расстояние от оси

$e1 \text{ mm} = 65_{-1}^{+1}$

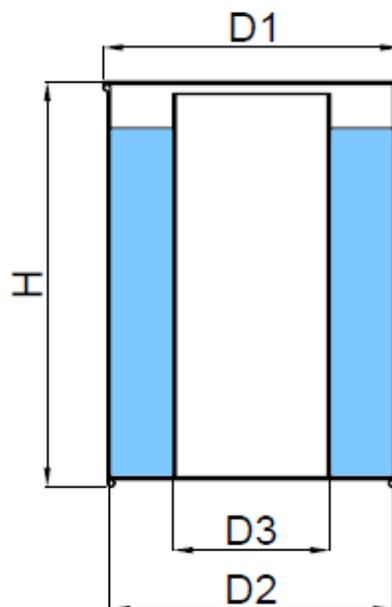
$e2 \text{ mm} = 110_{-1}^{+1}$

Максимальный вес 340,0 кг.



MIG – Drum 520	MIG – Drum 575	MIG – Drum 670
<b>Тип:</b> Бухта проволоки(Бочка)	<b>Тип:</b> Бухта проволоки(Бочка)	<b>Тип:</b> Бухта проволоки(Бочка)
<b>Наружный диаметр</b> D1 mm = 521	<b>Наружный диаметр</b> D1 mm = 576	<b>Наружный диаметр</b> D1 mm = 671
<b>Внутренний диаметр</b> D2 mm = 500	<b>Внутренний диаметр</b> D2 mm = 555	<b>Внутренний диаметр</b> D2 mm = 650
<b>Диаметр сердечника</b> D3 mm = 300	<b>Диаметр сердечника</b> D3 mm = 300	<b>Диаметр сердечника</b> D3 mm = 300
<b>Высота H mm = 800</b>	<b>Высота H mm = 850</b>	<b>Высота H mm = 875</b>
<b>Вес:</b>	<b>Вес:</b>	<b>Вес:</b>
<b>Стандартный</b> 250,0 кг.	<b>Стандартный</b> 400,0 кг.	<b>Стандартный</b> 500,0 кг.
<b>Максимальный</b> –	<b>Максимальный</b> 450,0 кг.	<b>Максимальный</b> 550,0 кг.

Диаметр сердечника D3 может изготавливаться под заказ.



## SAW – Drum 1000

**Тип:** Бухта проволоки(Бочка)

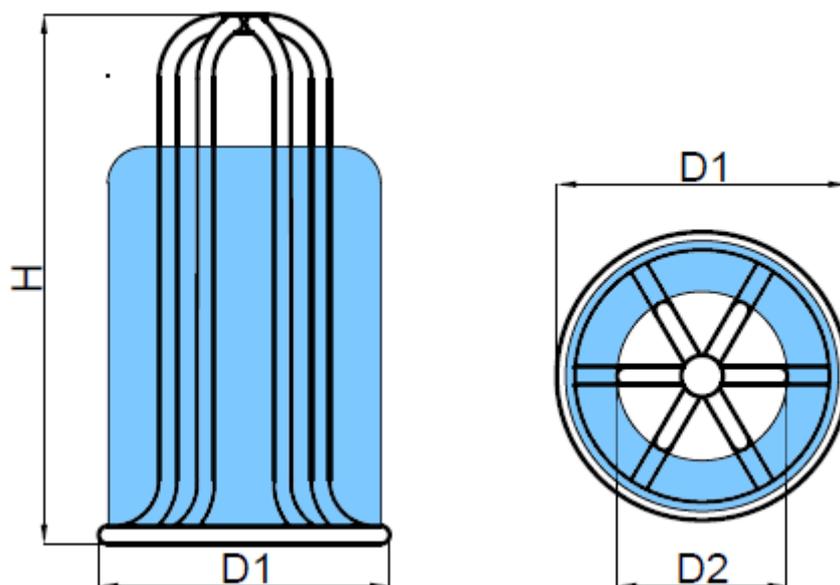
**Наружный диаметр D1 mm = 576**

**Внутренний диаметр D2 mm = 555**

**Диаметр сердечника D3 mm = 315**

**Высота H mm = 940**

**Максимальный вес 400,0 кг.**



## Spider

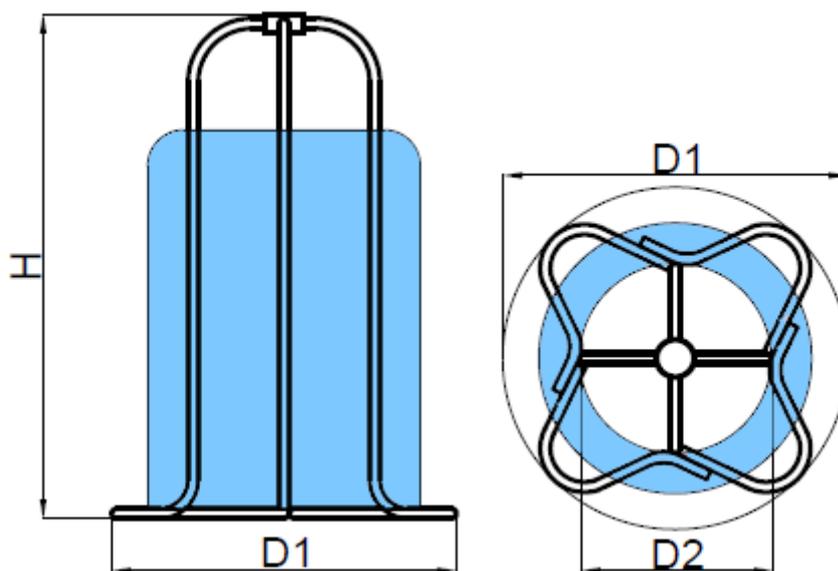
**Тип:** Бухта проволоки(Крестовина)

**Наружный диаметр  $D1$  mm = 800**

**Внутренний диаметр  $D2$  mm = 480**

**Высота  $H$  mm = 1500 / 1200**

**Максимальный вес 1000,0 кг.**



## One – Way Spider

**Тип:** Бухта проволоки(Крестовина)

**Наружный диаметр D1 mm = 950**

**Внутренний диаметр D2 mm = 500**

**Высота H mm = 1400**

**Максимальный вес 1000,0 кг.**



## 6. Защитный газ

### Защитный газ в соответствии с EN ISO 14175.

Обозначение		Объёмное % содержание компонентов (номинальные значения)					
Основная группа	Подгруппа	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	He	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
I	1			100			
	2				100		
	3			остальное*	0,5 ≤ He ≤ 95		
M1	1	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5		остальное*		0,5 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 5	
	2	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5		остальное*			
	3		0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	остальное*			
	4	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	остальное*			
M2	0	5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 15		остальное*			
	1	15 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 25		остальное*			
	2		3 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 10	остальное*			
	3	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5	3 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 10	остальное*			
	4	5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 15	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	остальное*			
	5	5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 15	3 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 10	остальное*			
	6	15 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 25	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	остальное*			
	7	15 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 25	3 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 10	остальное*			
M3	1	25 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 50		остальное*			
	2		10 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 15	остальное*			
	3	25 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 50	2 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 10	остальное*			
	4	5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 25	10 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 15	остальное*			
	5	25 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 50	10 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 15	остальное*			
C	1	100					
	2	остальное	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 30				
R	1			остальное*		0,5 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 15	
	2			остальное*		15 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 50	

\*Ar может быть полностью или частично заменен He



Обозначение		Объёмное % содержание компонентов (номинальные значения)					
Основная группа	Подгруппа	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	He	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
N	1						100
	2			остальное*			$0,5 \leq N_2 \leq 5$
	3			остальное*			$5 \leq N_2 \leq 50$
	4			остальное*		$0,5 \leq H_2 \leq 10$	$0,5 \leq N_2 \leq 5$
	5					$0,5 \leq H_2 \leq 50$	остальное
O	1		100				
Z	Смешанный газ с компонентами, не упомянутыми выше, или смешанный газ с составом, выходящим за пределы вышеупомянутого диапазона. Два смешанных газа одной Z – классификации нельзя заменить на другие.						

\*Ar может быть полностью или частично заменен He



## 7. Длина проволоки, мм.

Диаметр проволоки в мм. Вес в кг.	4,0	3,0	2,4	2,0	1,6	1,2	1,0	0,8
1000	10137,3	18021,8	28159,0	40549,0	63357,9	112636,2	162196,1	253431,4
400	4054,9	7208,7	11263,6	16219,6	25343,1	45054,5	64878,4	101372,6
330	3345,3	5947,2	9292,5	13381,2	20908,1	37169,9	53524,7	83632,4
300	3041,2	5406,5	8447,7	12164,7	19007,4	33790,9	48658,8	76029,4
150	1520,6	2703,3	4223,9	6082,4	9503,7	16895,4	24329,4	38014,7
100	1013,7	1802,2	2815,9	4054,9	6335,8	11263,6	16219,6	25343,1
75	760,3	1351,6	2111,9	3041,2	4751,8	8447,7	12164,7	19007,4
50	506,9	901,1	1408,0	2027,5	3167,9	5631,8	8109,8	12671,6
30	304,1	540,7	844,8	1216,5	1900,7	3379,1	4865,9	7602,9
25	253,4	450,5	704,0	1013,7	1583,9	2815,9	4054,9	6335,8
20	202,7	360,4	563,2	811,0	1267,2	2252,7	3243,9	5068,6
19	192,6	342,4	535,0	770,4	1203,8	2140,1	3081,7	4815,2
18	182,5	324,4	506,9	729,9	1140,4	2027,5	2919,5	4561,8
17	172,3	306,4	478,7	689,3	1077,1	1914,8	2757,3	4308,3
16	162,2	288,3	450,5	648,8	1013,7	1802,2	2595,1	4054,9
15	152,1	270,3	422,4	608,2	950,4	1689,5	2432,9	3801,5
14	141,9	252,3	394,2	567,7	887,0	1576,9	2270,7	3548,0
13	131,8	234,3	366,1	527,1	823,7	1464,3	2108,5	3294,6
12	121,6	216,3	337,9	486,6	760,3	1351,6	1946,4	3041,2
11	111,5	198,2	309,7	446,0	696,9	1239,0	1784,2	2787,7
10	101,4	180,2	281,6	405,5	633,6	1126,4	1622,0	2534,3
9	91,2	162,2	253,4	364,9	570,2	1013,7	1459,8	2280,9
8	81,1	144,2	225,3	324,4	506,9	901,1	1297,6	2027,5
7	71,0	126,2	197,1	283,8	443,5	788,5	1135,4	1774,0
6	60,8	108,1	196,0	243,3	380,1	675,8	973,2	1520,6

# TENOXFIL



<b>Диаметр провода в мм.</b> <b>Вес в кг.</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>	<b>1,6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>
<b>5</b>	50,7	90,1	140,8	202,7	316,8	563,2	811,0	1267,2
<b>4</b>	40,5	72,1	112,6	162,2	253,4	450,5	648,8	1013,7
<b>3</b>	30,4	54,1	84,5	121,6	190,1	337,9	486,6	760,3
<b>2,7</b>	27,4	48,7	76,0	109,5	171,1	304,1	437,9	684,3
<b>2</b>	20,3	36,0	56,3	81,1	126,7	225,3	324,4	506,9
<b>1</b>	10,1	18,0	28,2	40,5	63,4	112,6	162,2	253,4
<b>0,5</b>	5,1	9,0	14,1	20,3	31,7	56,3	81,1	126,7



## 8. Сравнительная таблица твердости.

Rm	HV	HB	HRC	Rm	HV	HB	HRC	Rm	HV	HB	HRC
575	180	171	–	860	268	255	25	1150	358	340	
580	181	172	–	870	272	258	26	1160	361	343	
590	184	175	–	880	275	261		1170	364	346	37
600	187	178	–	890	278	264		1180	367	349	
610	190	181	–	900	280	266	27	1190	370	352	
620	193	184	–	910	283	269		1200	373	354	38
630	197	187	–	920	287	273	28	1210	376	357	
640	200	190	–	930	290	276		1220	380	361	
650	203	193	–	940	293	278	29	1230	382	363	39
660	205	195	–	950	295	280		1240	385	366	
670	208	198	–	960	299	284		1250	388	369	
680	212	201	–	970	302	287	30	1260	392	372	40
690	215	204	–	980	305	290		1270	394	374	
700	219	208	–	990	308	293		1280	397	377	
710	222	211	–	1000	311	296		1290	400	380	
720	225	214	–	1010	314	299		1300	403	383	41
41730	228	216	–	1020	317	301	32	1310	407	387	
740	230	219	–	1030	320	304		1320	410	390	
750	233	221	–	1040	323	307		1330	413	393	42
760	237	225	–	1050	327	311	33	1340	417	396	
770	240	228	–	1060	330	314		1350	420	399	
780	243	231	21	1070	333	316		1360	423	402	43
790	247	235		1080	336	319	34	1370	426	405	
800	250	238	22	1090	339	322		1380	430	409	
810	253	240		1100	342	325		1390	431	410	
820	255	242	23	1110	345	328	35	1400	434	413	44
830	258	245		1120	349	332		1410	437	415	
840	262	249		1130	352	334		1420	440	418	

# TENOXFIL



Rm	HV	HB	HRC
850	265	252	
1430	443	421	45
1440	446	424	
1450	449	427	
1460	452	429	
1470	455	432	
1480	458	435	46
1490	461	438	
1500	464	441	
1510	467	444	
1520	470	447	
1530	473	449	47
1540	476	452	
1550	479	455	
1560	481		
1570	484		48
1580	486		
1590	489		
1600	491		
1610	494		
1620	497		49
1640	503		
1650	506		
1660	509		
1670	511		
1680	514		50
1690	517		
1700	520		
1710	522		
1720	525		

Rm	HV	HB	HRC
1140	355	337	36
1730	527		51
1740	530		
1750	533		
1760	536		
1770	539		
1780	541		
1790	544		52
1800	547		
1810	550		
1820	553		
1830	556		
1840	559		
1850	561		
1860	564		
1870	567		
1880	570		
1890	572		
1900	575		
1910	578		54
1920	580		
1930	583		
1940	586		
1950	589		
1960	591		
1970	594		
1980	596		55
1990	599		
2000	602		
2010	605		

Rm	HV	HB	HRC
1430	443	421	45
2020	607		
2030	610		
2040	613		
2050	615		56
2060	618		
2070	620		
2080	623		
2090	626		
2100	629		
2110	631		
2120	634		
2130	636		
2140	639		57
2150	641		
2160	644		
2170	647		
2180	650		
2190	653		
2200	655		58
	675		59
	698		60
	720		61
	745		62
	773		63
	800		64
	829		65
	864		66
	900		67
	940		68



## 9. Стандарты и нормы.

Стандартизация сварки в соответствии с Европейским стандартом Обзор стандартов EN / ISO на сварочные материалы	
EN, EN ISO	Название стандарта
EN ISO 544	Технические условия поставки сварочных присадочных материалов. Вид продукции, размеры, допуски и маркировка.
EN ISO 636	Прутки, проволока для сварки и наплавки нелегированных и мелкозернистых сталей вольфрамовым электродом в среде инертных газов.
EN 12074	Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов.
EN 12536	Прутки для газовой сварки нелегированных и жаропрочных сталей
EN ISO 14171	Проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки и комбинации проволока_флюс для дуговой сварки под флюсом нелегированных и мелкозернистых сталей.
EN ISO 14175	Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов
EN ISO 14341	Проволоки и наплавленный металл дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе нелегированных и мелкозернистых сталей
EN ISO 14343	Проволока электродная, ленточные электроды, проволока и прутки для дуговой сварки нержавеющей и жаропрочных сталей.
EN ISO 16834	Покрытые электроды, проволока и прутки для наплавки дуговой сварки высокопрочных сталей в среде защитных газов.
EN ISO 21952	Покрытые электроды, проволока и прутки для дуговой сварки жаропрочных сталей.
EN ISO 24598	Покрытые электроды, порошковые проволоки, сварочные проволоки и флюсы для дуговой сварки теплоустойчивых сталей.
EN ISO 26304	Сварочные проволоки, порошковые проволоки, комбинации проволок и флюсов для дуговой сварки под флюсом высокопрочных сталей.



## 10. Сертификаты испытаний.

Декларация соответствия 2.1:	Заявление о соответствии заказу (без значений).
Сертификат испытаний 2.2:	Сертификат производителя с указанием значений, которые были определены ранее (например, механических свойств, не предусмотренных официальными утверждениями TÜV).
Сертификат испытаний 3.1:	Сертификат производителя с указанием стоимости поставляемого материала или первичного материала. Проверка первичного материала разрешается только в том случае, если обеспечивается прослеживаемость материала. Испытания первичного материала должны подтверждаться, например, сертификатом QM (например, ISO 9001).
Сертификат испытаний 3.2:	Соответствует сертификату проверки 3.1, но качество продукции должно подтверждаться отдельно. Поэтому обычно использовались нейтральные организации (GL, TÜV и др.).
Дополнительно для заказов на атом:  CMTR (Сертифицированный отчет об испытаниях материалов):	Проверяется только исходящий готовый материал. Сопровождение производства со стороны QA. Наблюдение за каждым этапом производства. Документация значительно более подробная, чем в протоколах испытаний. При необходимости третья сторона должна проверить все этапы производства и результаты на основе CMTR и документации.



## 11. Расшифровка обозначений.

Система классификации EN ISO 14341 на примере TENOXFIL TNX-NiCu

<b>EN ISO 14341-A G 42 2 M21 Z2NiCu</b>	
<b>Обозначение</b>	<b>Описание</b>
<b>Процесс сварки, сварочные материалы</b>	
<b>G</b>	Обозначение продукции / процесса
<b>Механические свойства</b>	
<b>42</b>	Обозначение предела текучести сварного шва
<b>2</b>	Обозначения ударной вязкости
<b>Защитный газ</b>	
<b>M21</b>	Обозначения защитного газа
<b>Тип сплава</b>	
<b>Z2NiCu</b>	Обозначения химического состава сварочного материала



## 12. Символы и требования.

Обозначения материала / процесса		
Обозначения	Описание	Сварочный процесс
E	Дуговая сварка покрытыми электродами.	111
G	Дуговая сварка в среде защитных газов.	13
W	Дуговая сварка в среде защитных газов не плавящимся электродом.	14
S	Сварка под флюсом.	12
O	Газо-кислородная сварка.	31
P	Плазменная сварка.	15

Обозначения механических свойств наплавленного металла			
Обозначения	Rp0.2 (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	A5 [%]
35	355	450-470	22
38	380	470-600	20
42	420	500-640	20
46	460	530-680	20
50	500	560-720	18
55	550	640-820	18
62	620	700-890	18
69	690	770-940	17
79	790	880-1080	16
89	890	940-1180	15



## Обозначение ударной вязкости металла сварного шва

Обозначения	Температура при которой значения ударной вязкости KCV составляет не менее 47 Дж
Z	Не регламентируется
A	20
0	0
2	- 20
3	- 30
4	- 40
5	- 50
6	- 60
7	- 70
8	- 80



## **13. Требования по хранению сварочных материалов.**

Сварочные материалы должны храниться в закрытом помещении, в сухих условиях, в заводской оригинальной запечатанной неповрежденной упаковке. Не допускается попадание на сварочные материалы атмосферных осадков и конденсация влаги. Для предотвращения конденсата сварочные материалы необходимо хранить в оригинальной упаковке, при необходимости, перед вскрытием упаковки сварочную проволоку (пруток) надо выдержать в теплом помещении до нагрева до температуры окружающей среды. Наличие на поверхности проволоки водосодержащих веществ, таких как масло, жир, а также следов ржавчины, которая может адсорбировать на себя влагу, не допускается.

Сварочная проволока поставляется на катушках запечатанная в полиэтиленовый пакет. При частичном использовании катушка должна быть обратно помещена в полиэтиленовый пакет и далее в коробку для предотвращения загрязнения ее поверхности. Открытая проволока не защищена от попадания на нее пыли и атмосферных воздействий.

Сварочные прутки поставляются в прямоугольной упаковке и в круглом тубусе. После того, как прутки были извлечены из упаковки, их необходимо защищать от воздействия пыли и атмосферных воздействий. Неиспользованные прутки следует вернуть в упаковку.

Сварочные проволоки сплошного сечения и сварочные прутки должны храниться при температуре окружающего воздуха не ниже +15 °С и относительной влажности воздуха не более 60%. По истечении гарантийного срока хранения сварочные материалы подлежат использованию только после проверки их состояния и сварочно-технологических свойств.

### **Продукция ненадлежащего качества.**

Сварочным проволокам и пруткам с забоинами, расслоениями, со следами ржавчины на поверхности, побывавшей в контакте с водой или влагой, а также пролежавшим длительное время под открытым воздухом, вернуть исходные свойства невозможно. Данные материалы должны быть забракованы и утилизированы.



## 14. Одобрение НАКС и стандартов организаций.

Сварочные материалы TENOXFIL аттестованы Национальным агентства контроля сварки (НАКС), внесены в «Каталог аналогов импортных и отечественных основных и сварочных материалов, применяемых при изготовлении сосудов, аппаратов и трубопроводов, подведомственных Ростехнадзору» СТО 00220368-025-2018г.

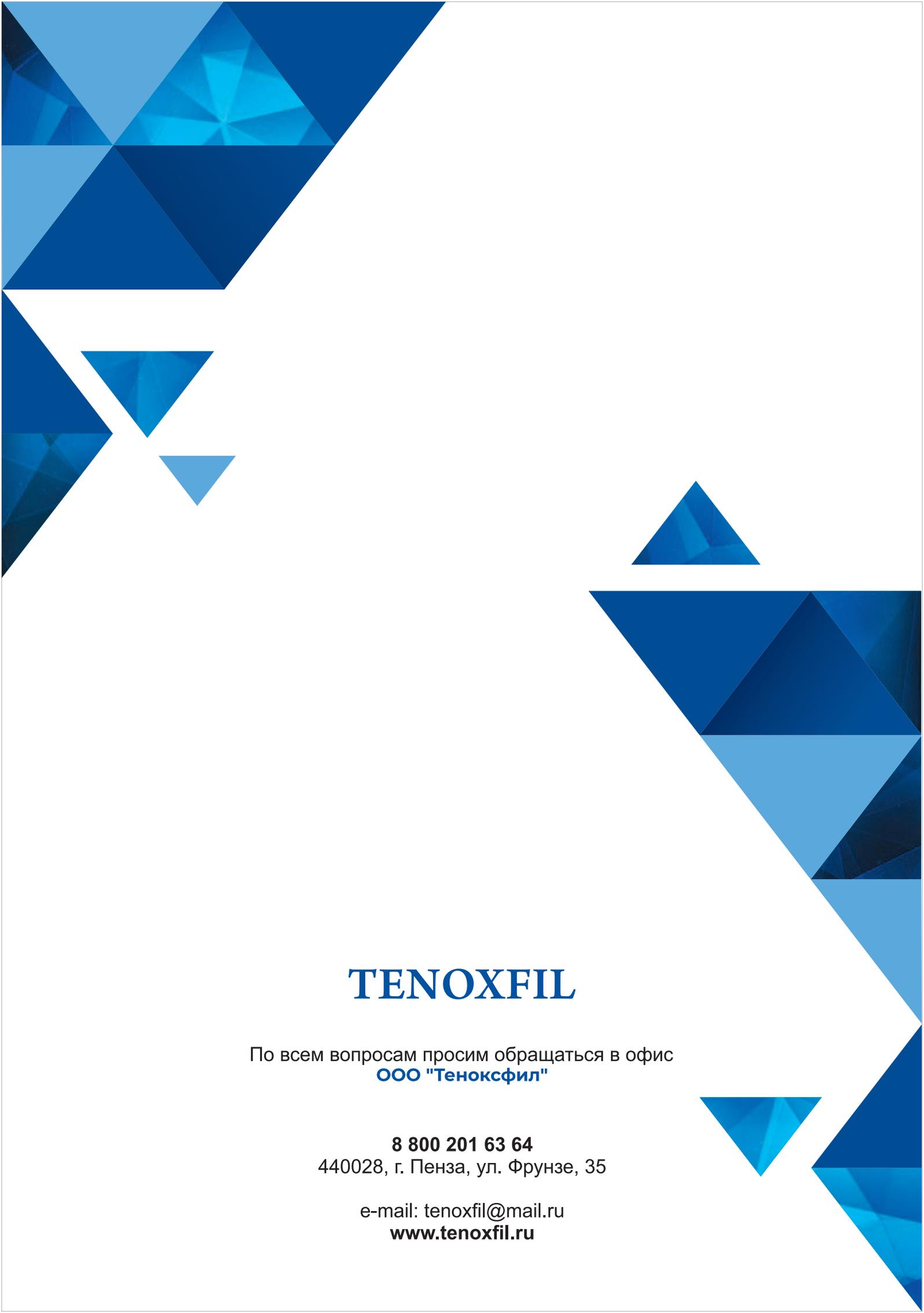
Классификация продукции дана согласно стандартам Американского общества по сварке (American Welding Society, AWS) и европейским стандартам DIN EN ISO.

Представленная информация включает подробные сварочно-технологические характеристики соответствующих материалов, их основные области применения, химический состав, показатели механических свойств металла шва, свойства коррозионно-стойкости, рекомендации по термической обработке и защитным газам.

# TENOXFIL



**15. Примечание.**



# TENOXFIL

По всем вопросам просим обращаться в офис  
**ООО "Теноксфил"**

**8 800 201 63 64**  
440028, г. Пенза, ул. Фрунзе, 35

e-mail: [tenoxfil@mail.ru](mailto:tenoxfil@mail.ru)  
[www.tenoxfil.ru](http://www.tenoxfil.ru)