

<p>наименее предпочтительным. Пруток также применяется для наплавки буферных слоев под последующую упрочняющую наплавку износостойкого слоя и восстановительную наплавку на стали с ограниченной свариваемостью. Сварные швы характеризуются высокой стойкостью к образованию трещин. Наплавленный металл имеет аустенитно-ферритную структуру, хорошо упрочняется холодным деформированием, обладает очень высокими прочностными свойствами, хорошей стойкостью к коррозионному растрескиванию, а благодаря высокому содержанию хрома, стойкостью к образованию окалины при нагреве до 1150°C. Однако стоит помнить, что данный наплавленный металл склонен к охрупчиванию при нагревании выше 300°C. Межпроходная температура не должна превышать 150°C. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле в исходном после сварки состоянии составляет ~25% (FN ~40). Выпускаемые диаметры: 1,6; 2,0 и 2,4 мм</p>			
---	--	--	--

#### 4.4. Проволоки порошковые для дуговой сварки плавящимся электродом на основе высоколегированных сталей.

**Классификации наплавленного металла в соответствии со стандартом:**

- ISO 17633:2010, а также идентичный ему EN ISO 17633:2010

**ISO 17633-A** : **T** **1** **2** **3** **4**

ISO 17633-A – стандарт, согласно которому производится классификация

T – проволока порошковая

1 – индекс, определяющий химический состав наплавленного металла в соответствии с таблицей 1А. Механические свойства наплавленного металла, а также режимы предварительного подогрева и послесварочной термообработки должны соответствовать требованиям таблицы 2А стандарта ISO 17633 для конкретного индекса проволоки

2 – индекс, определяющий тип порошковой проволоки согласно таб.3А стандарта ISO 17633

Индекс	Тип проволоки
R	Рутиловая с медленно кристаллизующимся шлаком
P	Рутиловая с быстро кристаллизующимся шлаком
B	Основная
M	Металлопорошковая
U	Самозащитная
Z	Прочие

3 – индекс, определяющий состав защитного газа и имеющий обозначение идентичное классификации принятой стандартом ISO 14175:2008 «Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов» (классификацию газов см. в разделе 1.2. «Проволоки сплошного сечения для дуговой сварки в защитных газах плавящимся электродом углеродистых и низколегированных сталей» на стр. XX). Исключение индекс N – без защитного газа

4 – индекс, определяющий пространственные положения сварки, для которых предназначена порошковая проволока согласно таб.4А стандарта ISO 17634

Индекс	Положение швов при сварке
1	Все (PA, PB, PC, PE, PF, PG)
2	Все, кроме вертикального сверху вниз (PA, PB, PC, PE, PF)
3	Нижние стыковые швы, нижние в лодочку и в угол (PA, PB)
4	Нижнее (стыковые и валиковые швы) (PA)
5	Нижние стыковые швы, нижние в лодочку и в угол, вертикальный сверху вниз (PA, PB, PG)

• **SFA/AWS A5.22/A5.22M:2012 (только для флюсонаполненных проволок)**

**AWS A5.22** : **E 1 T 2 - 3**

**AWS A5.22** – стандарт, согласно которому производится классификация

**E** – проволока электродная

**1** – индекс, определяющий химический состав наплавленного металла в соответствии с таблицей 1 стандарта AWS A5.22.

**T** – флюсонаполненная проволока порошковая

**2** – индекс, определяющий пространственные положения сварки, для которых предназначена проволока.

**0** – для нижнего положения

**1** – всепозиционная

**3** – индекс, определяющий род тока и полярность, на которой выполняется сварка и тип защитного газа в соответствии с таблицей 1 стандарта AWS A5.22.

Индекс	Защитный газ	Род тока и полярность	Примечание
<b>1</b>	100% CO <sub>2</sub>	постоянный, обратная (DC+)	
<b>3</b>	нет	постоянный, обратная (DC+)	проволока самозащитная
<b>4</b>	Ar (основа) + 20-25% CO <sub>2</sub>	постоянный, обратная (DC+)	
<b>5</b>	100% Ar	постоянный, прямая (DC-)	только в комбинации с индексом R на позиции 1 (порошковая проволока применяется в качестве присадочного прутка при сварке неплавящимся электродом)
<b>G</b>	не оговорено	не оговорено	

• **SFA/AWS A5.9/A5.9M:2006 (только для металопорошковых проволок)**

**AWS A5.9** : **EC 1**

**AWS A5.9** – стандарт, согласно которому производится классификация

**EC** – порошковая или композитная плавящаяся присадочная проволока или присадочный пруток

**1** – индекс, определяющий химический состав наплавленного металла в соответствии с таблицей 1 стандарта AWS A5.9.

**4.4.1. Проволоки порошковые для дуговой сварки плавящимся электродом высоколегированных коррозионностойких сталей.**

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства
<b>FILARC PZ6166</b> <b>Тип – металопорошковая</b> Высокопроизводительная металопорошковая газозащитная проволока двойного назначения. Первое – сварка, предпочтительно в нижнем положении, в аргоновых смесях с высоким содержанием аргона изделий из ферритных и феррито-мартенситных сталей типа 12% Cr-4,5% Ni-0,5% Mo. Характерным примером ее применения является изготовление оборудования для гидроэнергетики, подверженного кавитационной эрозии.	EN ISO 17633-A: T 13 4 M M12 2  AWS A5.9: EC410NiMo (условно)	C max 0,03 Mn 1,20 Si 0,70 Cr 13,0 Ni 4,50 Mo 0,50 P max 0,025 S max 0,025	M12 (98% Ar + 2% CO <sub>2</sub> ) или M13 (98% Ar + 2% O <sub>2</sub> )	После термообработки 580-600°C, 8 час σ <sub>т</sub> ≥ 570 МПа σ <sub>в</sub> ≥ 760 МПа δ ≥ 15% KCV: ≥ 63 Дж/см <sup>2</sup> при +20°C ≥ 50 Дж/см <sup>2</sup> при +20°C

Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 (3, 4, 6 условно) Выпускаемый диаметр: 1,2 мм				
<b>OK Tubrod 15.30</b> <b>Тип – металопорошковая</b> Высокопроизводительная металопорошковая газозащитная проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки предпочтительно в нижнем положении в аргоновых смесях с высоким содержанием аргона изделий, эксплуатирующихся при температурах от -196 до 350°C из коррозионностойких хромоникелевых сталей марок 03X18H10, AISI 304L, а также карбидостабилизированных сталей марок 08X18H10T, 321, 347 и им подобных, когда к металлу шва предъявляются жесткие требования по стойкости к межкристаллитной коррозии. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 (3, 4, 6 условно) Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 19 9 L M M13 2  AWS A5.9: E308L (условно)	C max 0,03 Mn 1,30 Si 0,70 Cr 19,0 Ni 9,5 P max 0,030 S max 0,025	M12 (98% Ar + 2% CO <sub>2</sub> ) или M13 (98% Ar + 2% O <sub>2</sub> )	$\sigma_T \geq 320$ МПа $\sigma_B \geq 515$ МПа $\delta \geq 37\%$ KCV: $\geq 88$ Дж/см <sup>2</sup> при +20°C $\geq 40$ Дж/см <sup>2</sup> при -196°C
<b>Shield-Bright 308L</b> <b>Тип – рутиловая</b> Всепоозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки в чистой углекислоте (без опасения науглероживания наплавленного металла, и как следствие, потери стойкости к межкристаллитной коррозии) и стандартной аргоновой смеси M21 изделий, эксплуатирующихся при температурах до 350°C из коррозионностойких хромоникелевых сталей марок 03X18H10, AISI 304L, а также карбидостабилизированных сталей марок 08X18H10T, 321, 347 и им подобных, когда к металлу шва предъявляются жесткие требования по стойкости к межкристаллитной коррозии. Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с хорошим проваром и плавным переходом к кромкам основного материала. В отличие от сплошных проволок, она не требует применения дорогостоящих сварочных выпрямителей, поддерживающих режим MIG-puls и не образует кремниевых бляшек. Сварку необходимо выполнять углом назад, отесняя шлак в хвостовую часть ванны. Не рекомендуется применять данную проволоку для сварки небольших толщин. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 19 9 L P C1 2  EN ISO 14343-A: T 19 9 L P M21 2  AWS A5.22: E308LT1-1  AWS A5.22: E308LT1-4  ABS: E308LT1-1 (защитный газ C1) DNV: 308L (защитный газ C1) производства Южная Корея LR: 304L (защитный газ C1) производства Южная Корея	C max 0,04 Mn 1,20 Si 0,90 Cr 19,0 Ni 10,0 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100% CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20% CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 410 МПа $\sigma_B$ 580 МПа $\delta$ 44% KCV: 88 Дж/см <sup>2</sup> при -20°C 40 Дж/см <sup>2</sup> при -101°C

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства
<b>Shield-Bright 308L X-tra</b> <b>Тип – рутиловая</b> Высокопроизводительная версия порошковой проволоки Shield-Bright 308L с медленно твердеющим шлаком, предназначенная для аналогичных целей, но сварка и наплавка выполняется только в нижнем положении. Проволока представляет наибольший интерес для случаев, когда к внешнему виду шва предъявляются максимально высокие требования. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 19 9 L R C1 3  EN ISO 14343-A: T 19 9 L R M21 3  AWS A5.22: E308LT0-1  AWS A5.22: E308LT0-4  ABS: E308LT0-1 (защитный газ C1) DNV: 308L (защитный	C max 0,04 Mn 1,40 Si 0,90 Cr 19,6 Ni 9,9 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100% CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20% CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 410 МПа $\sigma_B$ 580 МПа $\delta$ 40%

	газ C1) производства Южная Корея LR: 304L S (защитный газ C1) производства Южная Корея			
<b>OK Tubrod 15.31</b> <b>Тип – металопорошковая</b> Высокопроизводительная металопорошковая газозащитная проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки предпочтительно в нижнем положении в аргоновых смесях с высоким содержанием аргона изделий, эксплуатирующихся при температурах от -196 до 350°C из кислотостойких коррозионноустойчивых хромоникельмолибденовых сталей марок 02X17H11M2, 08X17H13M2T, 10X17H13M3T, AISI 316L, 318 и им аналогичных, а также хромоникелевых сталей марок 03X18H10, 08X18H10T, AISI 304L, 321, 347 и им подобных, когда к металлу шва предъявляются жесткие требования по стойкости к межкристаллитной коррозии. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 (3, 4, 6 условно) Выпускаемые диаметры: 1,2 и 1,6 мм	EN ISO 14343-A: T 19 12 3 L M M13 2  AWS A5.9: EC316L (условно)  DNV: 316L LR: 316L S	C max 0,03 Mn 1,30 Si 0,70 Cr 18,0 Ni 12,0 Mo 2,80 P max 0,030 S max 0,025	M12 (98% Ar + 2% CO <sub>2</sub> ) или M13 (98% Ar + 2% O <sub>2</sub> )	$\sigma_T \geq 320$ МПа $\sigma_B \geq 515$ МПа $\delta \geq 35\%$ KCV: $\geq 88$ Дж/см <sup>2</sup> при +20°C $\geq 50$ Дж/см <sup>2</sup> при -60°C $\geq 40$ Дж/см <sup>2</sup> при -196°C
<b>Shield-Bright 316L</b> <b>Тип – рутиловая</b> Всепоозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки в чистой углекислоте (без опасения науглераживания наплавленного металла, и как следствие, потери стойкости к межкристаллитной коррозии) и стандартной аргоновой смеси M21 изделий, эксплуатирующихся при температурах до 350°C из кислотостойких коррозионноустойчивых хромоникельмолибденовых сталей марок 02X17H11M2, 08X17H13M2T, 10X17H13M3T, AISI 316L, 318 и им аналогичных, а также хромоникелевых сталей марок 03X18H10, 08X18H10T, AISI 304L, 321, 347 и им подобных, когда к металлу шва предъявляются жесткие требования по стойкости к межкристаллитной коррозии. Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с хорошим проваром и плавным переходом к кромкам основного материала. В отличие от сплошных проволок, она не требует применения дорогостоящих сварочных выпрямителей, поддерживающих режим MIG-puls и не образует кремниевых бляшек. Сварку необходимо выполнять углом назад, оттесняя шлак в хвостовую часть ванны. Не рекомендуется применять данную проволоку для сварки небольших толщин. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 19 12 3 L P C1 2  EN ISO 14343-A: T 19 12 3 L P M21 2  AWS A5.22: E316LT1-1  AWS A5.22: E316LT1-4  ABS: E316LT1-1 (защитный газ C1) BV: 316L (защитный газ C1) производства Южная Корея DNV: 316L (защитный газ C1) производства Южная Корея LR: 316L (защитный газ C1) производства Южная Корея	C max 0,04 Mn 1,30 Si 0,60 Cr 18,5 Ni 12,0 Mo 2,70 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100%CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 450 МПа $\sigma_B$ 580 МПа $\delta$ 40% KCV: 81 Дж/см <sup>2</sup> при -20°C 53 Дж/см <sup>2</sup> при -101°C

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства
<b>Shield-Bright 316L X-tra</b> <b>Тип – рутиловая</b> Высокопроизводительная версия порошковой проволоки Shield-Bright 316L с медленно твердеющим шлаком, предназначенная для аналогичных целей, но сварка и наплавка выполняется только в нижнем положении. Проволока представляет наибольший интерес для случаев, когда к внешнему виду шва предъявляются максимально высокие требования.	EN ISO 14343-A: T 19 12 3 L R C1 3  EN ISO 14343-A: T 19 12 3 L R M21 3  AWS A5.22: E316LT0-1  AWS A5.22:	C max 0,04 Mn 1,30 Si 0,60 Cr 18,5 Ni 12,0 Mo 2,70 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100%CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 450 МПа $\sigma_B$ 580 МПа $\delta$ 36%

Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	E316LT0-4			
	ABS: E316LT0-1 (защитный газ C1) DNV: 316L (защитный газ C1) производства Южная Корея LR: 316L (защитный газ C1)			
<b>Shield-Bright 2307</b> <b>Тип – рутиловая</b> Всепозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока предназначенная для сварки в стандартной аргоновой смеси M21 изделий из аустенитно-ферритных (дуплексных) сталей пониженного легирования типа 08X22H6T, S32001 (W.Nr 1.4482), S82011, S32101 (W.Nr 1.4162), S32202 (W.Nr 1.4062), S32304 (W.Nr 1.4362) и им аналогичных. Ее можно также применять для сварки стали S32003, если допускается небольшое различие в коррозионной стойкости основного и наплавленного металлов и W.No 1.4655, кроме случаев, когда требуется легирование Cu. Наплавленный металл характеризуется достаточно высокими прочностными и пластическими свойствами в сочетании с удовлетворительной коррозионной стойкостью. Основными областями из применения являются производство опреснительных установок, трубопроводов, контейнеров и хранилищ для агрессивных сред, затворов и задвижек. Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с хорошим проваром и плавным переходом к кромкам основного материала. В отличие от сплошных проволок, она не требует применения дорогостоящих сварочных выпрямителей, поддерживающих режим MIG-puls и не образует кремниевых бляшек. Сварку необходимо выполнять углом назад, отгесняя шлак в хвостовую часть ванны. Не рекомендуется применять данную проволоку для сварки небольших толщин. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 23 7 N L P M21 2	C max 0,04 Mn 1,00 Si 0,65 Cr 23,5 Ni 7,50 N 0,15 P max 0,030 S max 0,025	M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 626 МПа $\sigma_B$ 774 МПа $\delta$ 33% KCV: 79 Дж/см <sup>2</sup> при -30°C

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства
<b>OK Tubrod 14.27</b> <b>Тип – рутиловая</b> Всепозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока, предназначенная для сварки в чистой углекислоте и стандартной аргоновой смеси M21 изделий из аустенитно-ферритных (стандартных дуплексных) сталей типа 22%Cr-5%Ni-3%Mo-N, таких как 08X21H6M2T, 02X22H5AM3, S31803, S32205, W.Nr 1.4462 и им аналогичных. Ее можно также применять для сварки «бюджетных» дуплексных сталей, кроме случаев, когда легирование Mo может отрицательно сказаться на коррозионной стойкости. Данную проволоку можно также применять для сварки	EN ISO 14343-A: T 22 9 3 N L P C1 2  EN ISO 14343-A: T 22 9 3 N L P M21 2  AWS A5.22: E2209T1-1  AWS A5.22: E2209T1-4  НАКС: Ø 1.2 мм	C max 0,04 Mn 1,00 Si 0,90 Cr 22,6 Ni 9,0 Mo 3,00 N 0,15 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100%CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 637 МПа $\sigma_B$ 828 МПа $\delta$ 26% KCV: ≥59 Дж/см <sup>2</sup> при -20°C

<p>дуплексных сталей с низкоуглеродистыми конструкционными сталями. Наплавленный металл характеризуется высокими прочностными и пластическими свойствами в сочетании с хорошей коррозионной стойкостью. Критическая температура питтинговой коррозии у наплавленного металла (Critical Pitting Temperature) <math>CTP=30^{\circ}C</math>, а эквивалент сопротивляемости питтинговой коррозии (Pitting Resistibility Equivalent) <math>PRE = \%Cr + 3,3\%Mo + 16\%N</math> примерно равен 35. Основными областями из применения являются производство технологического оборудования для целлюлозно-бумажной промышленности и морских платформ для обработки и транспортировки нефти и газа. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с плавным переходом к кромкам основного материала. Сварку необходимо выполнять углом назад, отгесняя шлак в хвостовую часть ванны. Удельное тепловложение следует выдерживать в диапазоне 0,5-2,5 кДж/мм, а межпроходную температуру не выше <math>150^{\circ}C</math>. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле в исходном после сварки состоянии составляет 25...30% (FN 35-40). Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм</p>	<p>ABS: E2209 T1-1 и E2209 T1-4 DNV: для сварки дуплексных сталей GL: 4462 (защитный газ M21 и C1) LR: для сварки дуплексных сталей с C-Mn легированными конструкционными сталями (защитный газ M21)</p>			
<p><b>OK Tubrod 14.28</b> <b>Тип – рутиловая</b> ВсепоЗИционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока, предназначенная для сварки в стандартной аргоновой смеси M21 изделий из высокопрочных аустенитно-ферритных (супердуплексных) сталей типа 25%Cr-7%Ni-4%Mo-N, таких как SAF 2507 (S32750, W.Nr 1.4410), Zeron 100 (S32760, W.Nr 1.4501), S32550 (W.Nr 1.4507), DP3W (S39274) и им аналогичных. Ее можно также применять для сварки стандартных дуплексных сталей. Наплавленный металл характеризуется очень высокими прочностными и пластическими свойствами в сочетании с очень высокой коррозионной стойкостью. Критическая температура питтинговой коррозии у наплавленного металла (Critical Pitting Temperature) <math>CTP=60^{\circ}C</math>, а эквивалент сопротивляемости питтинговой коррозии (Pitting Resistibility Equivalent) <math>PRE = \%Cr + 3,3\%Mo + 16\%N</math> примерно равен 43. Основными областями ее применения являются производство тяжело нагруженного технологического оборудования для целлюлозно-бумажной промышленности и ледовая защита морских нефтяных и газовых платформ. Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с плавным переходом к кромкам основного материала. Сварку необходимо выполнять углом назад, отгесняя шлак в хвостовую часть ванны. Удельное тепловложение следует выдерживать в диапазоне 0,2-1,5 кДж/мм, а межпроходную температуру не выше <math>100^{\circ}C</math>. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле в исходном после сварки состоянии составляет 20...35% (FN 30-50). Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм</p>	<p>AWS A5.22: E2553T1-G</p>	<p>C max 0,04 Mn 0,90 Si 0,60 Cr 25,2 Ni 9,2 Mo 3,90 N 0,25 P max 0,030 S max 0,025</p>	<p>M21 (80% Ar + 20%CO<sub>2</sub>)</p>	<p><math>\sigma_T</math> 700 МПа <math>\sigma_B</math> 870 МПа <math>\delta \geq 18\%</math> KCV: <math>\geq 50</math> Дж/см<sup>2</sup> при <math>+20^{\circ}C</math> <math>\geq 34</math> Дж/см<sup>2</sup> при <math>-40^{\circ}C</math></p>

#### 4.4.2. Проволоки порошковые для дуговой сварки плавящимся электродом высоколегированных окалиностойких и жаропрочных сталей.

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства

<b>Shield-Bright 309L</b> <b>Тип – рутиловая</b> Всепозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока с пониженным содержанием углерода двойного назначения. Первое – сварка в чистой углекислоте и стандартной аргоновой смеси M21 литья и проката из хромо-никелевых окалиностойких сталей типа 20X23N13, 20X23N18 и им аналогичных, эксплуатирующихся при температурах до 1000°C. Однако, следует помнить, что металл, наплавленный данной проволокой склонен к охрупчиванию при температурах эксплуатации более 650°C. Наплавленный металл обладает высокой стойкостью к общей коррозии, Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с хорошим проваром и плавным переходом к кромкам основного материала. В отличие от сплошных проволок, она не требует применения дорогостоящих сварочных выпрямителей, поддерживающих режим MIG-puls и не образует кремниевых бляшек. Сварку необходимо выполнять углом назад, отгесняя шлак в хвостовую часть ванны. Не рекомендуется применять данную проволоку для сварки небольших толщин. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 23 12 L P C1 2  EN ISO 14343-A: T 23 12 L P M21 2  AWS A5.22: E309LT1-1  AWS A5.22: E309LT1-4	C max 0,04 Mn 1,30 Si 0,90 Cr 24,0 Ni 12,5 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100%CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 480 МПа $\sigma_B$ 600 МПа $\delta$ 53% KCV: 76 Дж/см <sup>2</sup> при +20°C 68 Дж/см <sup>2</sup> при -20°C 58 Дж/см <sup>2</sup> при -101°C
	ABS: E309 T1-1 (защитный газ C1) BV: 309L производства Южная Корея DNV: 309L производства Южная Корея GL: 4332S (защитный газ M21) производства США			

#### 4.4.3. Проволоки порошковые для дуговой сварки плавящимся электродом разнородных сталей, наплавки переходных слоев и сварки сталей с ограниченной свариваемостью.

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства
<b>OK Tubrod 15.34</b> <b>Тип – металопорошковая</b> Высокопроизводительная металопорошковая газозащитная проволока, предназначенная для сварки предпочтительно в нижнем положении в аргоновых смесях с высоким содержанием аргона изделий из аустенитных 13% марганцовистых сталей (типа сталей Гадфильда) и их сварки с другими сталями. Данная проволока также можно применять для сварки аустенитных Cr-Ni сталей, когда к изделию не предъявляются требования по стойкости к МКК, наплавки механически упрочняемых коррозионностойких слоев и сварки сталей с ограниченной свариваемостью. Незначительное количество равномерно распределенного феррита позволяет эксплуатировать изделия, сваренные данной проволокой, в неокислительных средах при повышенных температурах без опасения охрупчивания сварных швов, а высокое содержание Mn делает наплавленный металл нечувствительным к образованию горячих трещин. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 (3, 4, 6 условно) Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 18 8 Mn M M13 2	C 0,10 Mn 6,70 Si 0,70 Cr 18,5 Ni 8,7 P max 0,035 S max 0,025	M13 (98% Ar + 2% O <sub>2</sub> ) сварку допускается выполнять в сварочных смесях M12 (98% Ar + 2% CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20% CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 430 МПа $\sigma_B$ 635 МПа $\delta$ 39% KCV: $\geq 75$ Дж/см <sup>2</sup> при +20°C $\geq 50$ Дж/см <sup>2</sup> при -60°C

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла
----------------------------------	---------------------------	---

	одобрения	Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства
<b>Shield-Bright 309L</b> <b>Тип – рутиловая</b> Всепоозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока с пониженным содержанием углерода двойного назначения. Второе – сварка в чистой углекислоте и стандартной аргоновой смеси M21 низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей перлитного класса с высоколегированными сталями аустенитного класса, а также для наплавки переходных слоев при сварке изделий из двухслойных сталей плакированных высоколегированным слоем типа 03X18H9, 12X18H10T, AISI 304L, 321 и им аналогичных. Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с хорошим проваром и плавным переходом к кромкам основного материала. В отличие от сплошных проволок, она не требует применения дорогостоящих сварочных выпрямителей, поддерживающих режим MIG-puls и не образует кремниевых блестяшек. Сварку необходимо выполнять углом назад, оттесняя шлак в хвостовую часть ванны. Не рекомендуется применять данную проволоку для сварки небольших толщин. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 23 12 L P C1 2  EN ISO 14343-A: T 23 12 L P M21 2  AWS A5.22: E309LT1-1  AWS A5.22: E309LT1-4	C max 0,04 Mn 1,30 Si 0,90 Cr 24,0 Ni 12,5 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100%CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 480 МПа $\sigma_B$ 600 МПа $\delta$ 53% KCV: 76 Дж/см <sup>2</sup> при +20°C 68 Дж/см <sup>2</sup> при -20°C 58 Дж/см <sup>2</sup> при -101°C
	ABS: E309 T1-1 (защитный газ C1) BV: 309L производства Южная Корея DNV: 309L производства Южная Корея GL: 4332S (защитный газ M21) производства США LR: для сварки высоколегированных нержавеющей сталей с С-Mn легированными конструкционными сталями (защитный газ C1) производства Южная Корея			
<b>Shield-Bright 309L X-tra</b> <b>Тип – рутиловая</b> Высокопроизводительная версия порошковой проволоки Shield-Bright 309L с медленно твердеющим шлаком, предназначенная для аналогичных целей, но сварка и наплавка выполняется только в нижнем положении. Проволока представляет наибольший интерес для случаев, когда к внешнему виду шва предъявляются максимально высокие требования. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 14343-A: T 23 12 L R C1 3  EN ISO 14343-A: T 23 12 L R M21 3  AWS A5.22: E309LT0-1  AWS A5.22: E309LT0-4	C max 0,04 Mn 1,40 Si 0,80 Cr 24,5 Ni 12,5 P max 0,030 S max 0,025	C1 (100%CO <sub>2</sub> ) или M21 (80% Ar + 20%CO <sub>2</sub> )	$\sigma_T$ 480 МПа $\sigma_B$ 600 МПа $\delta$ 53%
	ABS: E309 T0-1 (защитный газ C1) DNV: 309L MS (защитный газ M21)			

Марка, тип наполнителя, описание	Классификации и одобрения	Типичные свойства наплавленного металла		
		Химический состав, %	Защитный газ	Механические свойства



<p><b>Shield-Bright 309LMo</b>  <b>Тип – рутиловая</b>          Всепоозиционная (кроме вертикали на спуск) рутиловая газозащитная порошковая проволока с пониженным содержанием углерода, предназначенная для сварки в чистой углекислоте и стандартной аргоновой смеси M21 низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей перлитного класса с высоколегированными кислотостойкими сталями аустенитного класса легированными молибденом типа AISI 316L, а также для наплавки переходных слоев при сварке изделий из двухслойных сталей, плакированных высоколегированным слоем типа 18%Cr-12%Ni-2,8%Mo. Быстро твердеющий шлак великолепно удерживает сварочную ванну в любом пространственном положении, при этом скорость наплавки значительно выше, чем у штучных электродов или сплошной проволоки. Шлак отделяется сам, либо при помощи незначительных манипуляций, оставляя после себя чистый плоский шов с хорошим проваром и плавным переходом к кромкам основного материала. В отличие от сплошных проволок, она не требует применения дорогостоящих сварочных выпрямителей, поддерживающих режим MIG-puls и не образует кремниевых бляшек. Сварку необходимо выполнять углом назад, отгесняя шлак в хвостовую часть ванны. Не рекомендуется применять данную проволоку для сварки небольших толщин.          Ток: = (+)          Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6          Выпускаемый диаметр: 1,2 мм</p>	<p>AWS A5.22: E309LMoT1-1</p> <p>AWS A5.22: E309LMoT1-4</p>	<p>C max 0,04          Mn 1,20          Si 0,80          Cr 23,5          Ni 13,5          Mo 2,50          P max 0,030          S max 0,025</p>	<p>C1          (100%CO<sub>2</sub>)          или          M21 (80%Ar          + 20%CO<sub>2</sub>)</p>	<p><math>\sigma_T</math> 480 МПа  <math>\sigma_B</math> 620 МПа  <math>\delta</math> 30%</p>
<p><b>Shield-Bright 309MoL X-tra</b>  <b>Тип – рутиловая</b>          Высокопроизводительная версия порошковой проволоки Shield-Bright 309L с медленно твердеющим шлаком, предназначенная для аналогичных целей, но сварка и наплавка выполняется только в нижнем положении. Проволока представляет наибольший интерес для случаев, когда к внешнему виду шва предъявляются максимально высокие требования.          Ток: = (+)          Пространственные положения при сварке: 1, 2          Выпускаемый диаметр: 1,2 мм</p>	<p>AWS A5.22: E309LMoT0-1</p> <p>AWS A5.22: E309LMoT0-4</p>	<p>C max 0,04          Mn 1,20          Si 0,80          Cr 23,5          Ni 13,5          Mo 2,50          P max 0,030          S max 0,025</p>	<p>C1          (100%CO<sub>2</sub>)          или          M21 (80%Ar          + 20%CO<sub>2</sub>)</p>	<p><math>\sigma_T</math> 550 МПа  <math>\sigma_B</math> 690 МПа  <math>\delta</math> 30%</p>