

<b>Dual Shield CrMo2</b> <b>Тип – рутиловая</b> Рутиловая всепозиционная (кроме вертикали на спуск) порошковая проволока, предназначенная для сварки в аргоновой смеси M21 пароперегревателей, реакторов, печей, труб, коксовых барабанов, колонн гидрокрекинга нефти и т.п. из теплоустойчивых сталей типа 2,0...2,5%Cr-1,0%Mo (10X2M, Т/Р11, Т/Р22, 10 CrMo 9-10, W.No 1.7380 и им аналогичных) с максимальной температурой эксплуатации до 545°C. Ток: = (+) Пространственные положения при сварке: 1, 2, 3, 4, 6 Выпускаемый диаметр: 1,2 мм	EN ISO 17634-A: T CrMo2 P M 2 H5	C 0,07 Mn 0,80 Si 0,35 Cr 2,25 Mo 1,00 P max 0,015 S max 0,020	M21 (80% Ar + 20% CO <sub>2</sub> )	После термообработки 690-750°C, 1 час $\sigma_T$ 625 МПа $\sigma_B$ 710 МПа $\delta$ 20% KCV: 130 Дж/см <sup>2</sup> при +20°C 110 Дж/см <sup>2</sup> при 0°C 65 Дж/см <sup>2</sup> при -20°C
	AWS A5.29: E91T1-B3M			

### 3.5. Флюсы и проволоки для дуговой сварки под флюсом хромо-молибденовых теплоустойчивых сталей.

#### **Классификации флюсов в соответствии со стандартом:**

- **ISO 14174:2012, а также идентичных ему EN ISO 14174**

Классификацию см. в разделе 1.6. «Флюсы и проволоки для дуговой сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей» на стр. XX

#### **Классификации проволок и наплавленного металла в соответствии со стандартом:**

- **ISO 24598:2012, а также идентичному ему EN ISO 24598:2012**

**ISO 24598-A** : **1** **2**

**ISO 26304-A** – стандарт, согласно которому производится классификация

**1** – индекс, определяющий тип проволоки

**S** – проволока сплошного сечения

**T** – проволока порошковая

**2** – индекс, определяющий химический состав проволоки сплошного сечения или металла наплавленного порошковой проволокой в соответствии с таблицей 4 стандарта ISO 24598. Механические свойства наплавленного металла, а также режимы предварительного подогрева и послесварочной термообработки должны соответствовать требованиям таблицы 1 стандарта ISO 24598 для конкретного индекса проволоки

• SFA/AWS A5.23/A5.23M:1997

<b>AWS A5.23</b>	:	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>1</b>	<b>T</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	-	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>H</b>	<b>8</b>
		факультативно		факультативно					факультативно			факультативно					

Классификацию см. в разделе 2.5. «Флюсы и проволоки для дуговой сварки под флюсом низколегированных конструкционных сталей повышенной прочности и высокопрочных сталей» на стр. XX

<b>OK Flux 10.61</b>										
Описание флюса см. в разделе 1.6. «Флюсы и проволоки для дуговой сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей» на стр. XX										
<b>Рекомендуемые сочетания OK Flux 10.61/проволока</b>										
<b>Классификации:</b>										
<b>Марка проволоки</b>	<b>Проволока</b>					<b>Наплавленный металл</b>				
	<b>EN ISO 24598-A</b>		<b>AWS A 5.23</b>			<b>AWS A 5.23</b>				
OK Autrod 12.24	S Mo		EA2			F7A4-EA2-A2		F7P2-EA2-A2		
OK Autrod 13.10 SC	S CrMo1		EB2R			-		F8P2-EB2R-B2		
OK Autrod 13.20 SC	S CrMo2		EB3R			-		F8P0-EB3R-B3		
<b>Одобрения проволок или наплавленного металла:</b>										
<b>Марка проволоки</b>	<b>Проволока</b>	<b>Наплавленный металл</b>								
	НАКС (диаметры)	Газпром	Транснефть	ABS	BV	DNV	GL	LR	RS	
OK Autrod 12.24	3.0; 4.0; 5.0									
OK Autrod 13.10 SC	4.0									
OK Autrod 13.20 SC	3.2; 4.0									
<b>Типичные свойства наплавленного металла:</b>										
<b>Марка проволоки</b>	<b>Химический состав</b>					<b>Механические свойства</b>				
	<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Mo</b>	<b><math>\sigma_t</math> [МПа]</b>	<b><math>\sigma_b</math> [МПа]</b>	<b><math>\delta</math> [%]</b>	<b>T [°C]</b>	<b>KCV [Дж/см<sup>2</sup>]</b>
OK Autrod 12.24	0,06	0,25	1,00		0,50	<b>После сварки (без ТО)</b>				
						470	560	26	+20	163
									-20	100
									-29	56
-40	44									
OK Autrod 13.10 SC	0,08	0,30	0,70	1,10	0,50	<b>После ТО 660-700°C, 1 час</b>				
						510	600	26	-18	125
									-29	88
<b>После ТО 690-750°C, 1 час</b>										
OK Autrod 13.20 SC	0,08	0,30	0,60	2,00	0,90	540	630	25	-18	100
									-29	38

<b>OK Flux 10.62</b>										
Одобрения флюса: НАКС										
Описание флюса см. в разделе 1.6. «Флюсы и проволоки для дуговой сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей» на стр. XX										
<b>Рекомендуемые сочетания OK Flux 10.62/проволока</b>										
<b>Классификации:</b>										
<b>Марка проволоки</b>	<b>Проволока</b>				<b>Наплавленный металл</b>					
	<b>EN ISO 24598-A</b>	<b>AWS A 5.23</b>			<b>AWS A 5.23</b>					
OK Autrod 12.24	S Mo	EA2			F7A4-EA2-A2		F7P2-EA2-A2			
OK Autrod 12.34	S3Mo	EA4			F8A6-EA4-A4		F8P6-EA4-A4			
OK Autrod 13.10 SC	S CrMo1	EB2R			-		F8P2-EB2R-B2			
OK Autrod 13.20 SC	S CrMo2	EB3R			-		F8P2-EB3R-B3			
OK Autrod 13.33	S CrMo5	EB6			-		F8PZ-EB6-B6			
<b>Одобрения проволок или наплавленного металла:</b>										
<b>Марка проволоки</b>	<b>Проволока</b>	<b>Наплавленный металл</b>								
	НАКС (диаметры)	Газпром	Транснефть	ABS	BV	DNV	GL	LR	RS	
OK Autrod 12.24	3.0; 4.0; 5.0									
OK Autrod 12.34				4YQ500M	4Y50M	IV Y50M	4Y50M	4Y50M		
OK Autrod 13.10 SC	4.0									
OK Autrod 13.20 SC	3.2; 4.0									
OK Autrod 13.33	2.4; 3.2									
<b>Типичные свойства наплавленного металла:</b>										
<b>Марка проволоки</b>	<b>Химический состав</b>					<b>Механические свойства</b>				
	<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Mo</b>	<b>σ<sub>t</sub> [МПа]</b>	<b>σ<sub>b</sub> [МПа]</b>	<b>δ [%]</b>	<b>T [°C]</b>	<b>KCV [Дж/см<sup>2</sup>]</b>
OK Autrod 12.24	0,06	0,25	1,00		0,50	<b>После сварки (без ТО)</b>				
						470	560	26	+20	163
									-20	100
									-29	56
OK Autrod 12.34	0,10	0,22	1,45		0,50	<b>После сварки (без ТО)</b>				
						550	630	25	+20	200
									-20	163
									-40	125
OK Autrod 13.10 SC	0,08	0,22	0,70	1,10	0,50	<b>После ТО 660-700°C, 1 час</b>				
						500	610	26	-18	138
									-29	100
OK Autrod 13.20 SC	0,08	0,20	0,60	2,00	0,85	<b>После ТО 690-750°C, 1 час</b>				
						525	620	25	-18	150
									-29	100
OK Autrod 13.33	0,07	0,30	0,55	6,00	0,60	<b>После ТО 730-760°C, 1 час</b>				
						500	600	23	+20	250

<b>OK Flux 10.63</b> Агломерированный высокоосновный флюс, предназначенный для сварки теплоустойчивых сталей, легированных Cr и Mo, когда к изделию предъявляются требования по стойкости к высокотемпературному охрупчиванию после ступенчатого охлаждения. По своим характеристикам он очень близок к OK Flux 10.62, однако, отличается тем, что при использовании рекомендованных проволок соответствующей чистоты в наплавленном металле, гарантируется фактор Брускато (10P+5Sb+4Sn+As)/100 не более 15 ppm. Флюс может использоваться для одно- и многодуговой сварки стыковых и угловых швов. Он одинаково хорошо работает как на постоянном, так и переменном токе. Данный флюс нейтрален в отношении легирования Si и Mn, потому применим для многопроходной сварки стыков неограниченной толщины. Благодаря хорошей отделяемости шлака и плавному переходу между швом и кромкой, его можно применять для сварки в узкощелевую разделку. Сварку с использованием данного флюса рекомендуется выполнять на нижнем диапазоне напряжений. Шов имеет низкое содержание кислорода – примерно 300 ppm и содержание диффузионного водорода ниже 5 мл/100 г. OK Flux 10.63 используется в нефтехимическом, химическом, энергетическом машиностроении, для изготовления сосудов, работающих под давлением, в основном из теплоустойчивых сталей, когда высоки требования к ударной вязкости сварных швов при низких температурах. Типичный химический состав флюса: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO 20%	<b>Классификация флюса</b>	<b>Индекс основности</b>	<b>Насыпная плотность</b>	<b>Гран. состав</b>	
	EN ISO 14174: S A FB 1 55 AC H5	3,0	1,1	0,2 – 1,6	
	<b>Тип флюса</b>	<b>Ток и полярность</b>	<b>Легирование</b>		
	Фторидно-основный	AC, DC+	Si – не легирующий Mn – не легирующий		
	<b>Расход флюса (кг флюса/кг проволоки)</b>				
	<b>Напряжение</b>	<b>DC+</b>	<b>AC</b>		
	26	0,7	0,6		
	30	1,0	0,9		
	34	1,3	1,2		
	38	1,6	1,4		
Проволока, Ø 4,0 мм, DC+, 30В, 60 см/мин.					

CaF <sub>2</sub> 25%											
CaO+MgO 35%											
SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> 15%											
Режимы проковки: 275-325°C, 2-4 часа											
Одобрения флюса: НАКС											
<b>Рекомендуемые сочетания ОК Flux 10.63/провода</b>											
<b>Классификации:</b>											
Марка проволоки	Проволока			Наплавленный металл							
	EN ISO 24598-A	AWS A 5.23		AWS A 5.23							
ОК Autrod 13.10 SC	S CrMo1	EB2R		F8P4-EB2R-B2							
ОК Autrod 13.20 SC	S CrMo2	EB3R		F8P8-EB3R-B3							
<b>Одобрения проволок или наплавленного металла:</b>											
Марка проволоки	Проволока	Наплавленный металл									
	НАКС (диаметры)	Газпром	Транснефть	ABS	BV	DNV	GL	LR	RS		
ОК Autrod 13.10 SC	4.0										
ОК Autrod 13.20 SC	3.2; 4.0										
<b>Типичные свойства наплавленного металла:</b>											
Марка проволоки	Химический состав						Механические свойства				
	C	Si	Mn	Cr	Mo	X-фактор	σ <sub>T</sub> [МПа]	σ <sub>b</sub> [МПа]	δ [%]	T [°C]	KCV [Дж/см <sup>2</sup> ]
ОК Autrod 13.10 SC	0,08	0,20	0,80	1,20	0,50	≤15 ppm	После ТО 660-700°C, 1 час				
							500	610	25	-29	138
										-40	100
ОК Autrod 13.20 SC	0,07	0,20	0,60	2,10	1,00	≤15 ppm	После ТО 690-750°C, 1 час				
							530	630	25	+20	225
										-20	188
										-40	138
									-62	63	

## 4. Сварочные материалы на основе высоколегированных сталей.

### 4.1. Электроды на основе высоколегированных сталей.

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

- **ГОСТ 10052-75**

**Э - 1**

Э – электрод

1 – индекс, определяющий химический состав и механические свойства наплавленного металла согласно таб. 1, а также содержание ферритной фазы согласно таб. 2 ГОСТ 10052-75

- **ISO 3581:2012, а также идентичные ему EN ISO 3581 и аналогичный EN 1600:1997**

**ISO 3581-A : E 1 2 3 4**  
факультативно

**ISO 3581-A** – стандарт, согласно которому производится классификация

**E** – электрод покрытый для ручной дуговой сварки

**1** – группа индексов, определяющих химический состав согласно таб.1 и механические свойства наплавленного металла согласно таб.2 стандарта ISO 3581.

**2** – индекс, определяющий тип покрытия электрода согласно п.4.3А стандарта ISO 3581