



Тема: Покрyтые электроды



# Тема: Покрытые электроды

## 1. Определение

Покрытый электрод представляет собой стержень, на поверхность которого опрессовкой или окунанием нанесено специальное покрытие.



# 2. Назначение

## Электродные покрытия

создают защиту от кислорода и азота воздуха, стабилизируют горение дуги, очищают сварочную ванну от вредных примесей, легируют металл шва для улучшения его свойств.





# 3. Марки покрытых электродов:

АНО-4, АНО-21, МР-3, УОНИ-13/45, ОЗС-6, ОК46 00, ВСЦ-2, СМ-11, ВСФ-65

## Электроды с рутиловым покрытием

Фирма-изготовитель страна	Марка электрода	Индекс электродов по стандартам		
		ISO 2560	AWS A5,1-69	Тип по ГОСТ 9467-75
ESAB Швеция	ОК 43-32	E512 RR 32	E6013	Э50
	ОК 46.00	E433 R 12	E6013	Э46
	ОК 46.16	E433 R 12	E6013	Э46
	ОК 46.64	E513 R 12	E6013	Э50

## Электроды с основным покрытием шведские и

ESAB (Швеция)	японские ОК53.05	E515B21/H/E514B56/H/	E7016 E7016	Э50А Э50А
Kobe Steel (Япония)  Японские электроды переписать 2 последних	LB-26	E515B26/H/E434B26/H/E515B16/H/	E7016	Э50А
	LB-47A	E515B16/H/	-	Э46А
	LB-26V	E515B26/H/	E7048	Э50А
	ZERODE-6V	E515B26/H/	E7048	Э50А
	LB-52	E515B16/H/	E7016	Э50А
	ZERODE-52	E515B26/H/	E7016	Э50А
	LB-52V	E515B26/H/	E7048	Э50А
LB-52UL			E7016	Э50А
LB-52			E7016	Э50А

# 4. Состав электродных покрытий

- В покрытие входят вещества:

- Стабилизирующие (калий, натрий, кальций из мела, мрамора, полевого шпата и др.)

- Шлакообразующие (плавиковый шпат, кремнезём, гранит и др.)

- Раскисляющие (кремний, марганец и др.)

- Легирующие и газообразующие (крахмал, древесная мука, доломит, целлюлоза)

- Связующие (жидкое стекло, каолин и др.)





# 5. Условное обозначение электрода

## ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА

Назначение: сварка углеродистых и низколегированных сталей

Тип электрода,  
прочностная  
характеристика 420 МПа

Марка электрода

Диаметр  
электрода 3 мм

Покрытие  
толстое

**Э42А - УОНИ-13/45 - 3,0 - УД**

**ГОСТ 9466-75**

**E432(5) - Б 1 0**

**ГОСТ 9467-75**

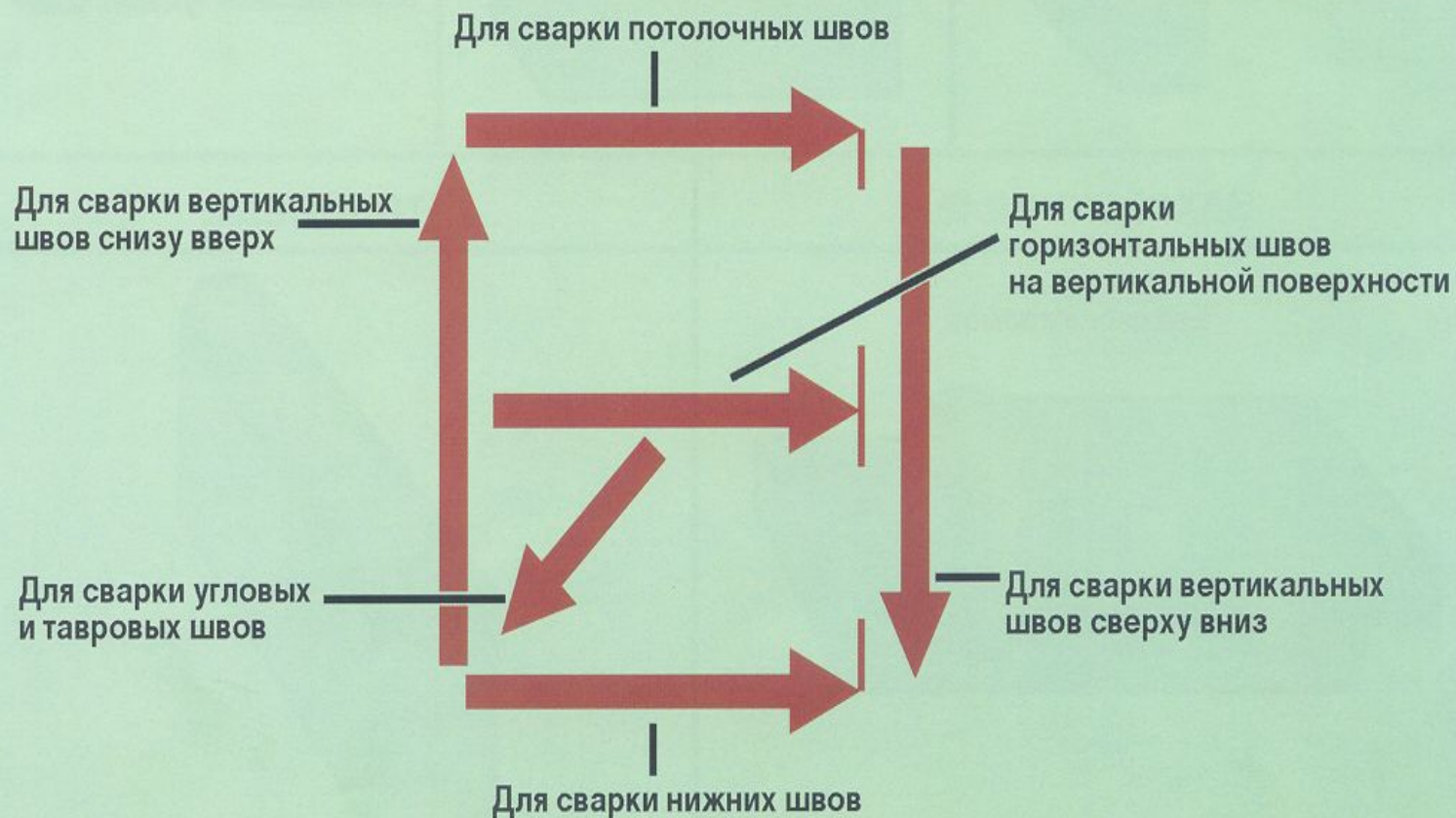
Группа индексов, указывающая  
на прочностные характеристики  
металла шва по ГОСТ 9467-75

**Характеристика металла  
шва**

Постоянный ток,  
обратная полярность  
Допустимое пространственное  
положение - любое

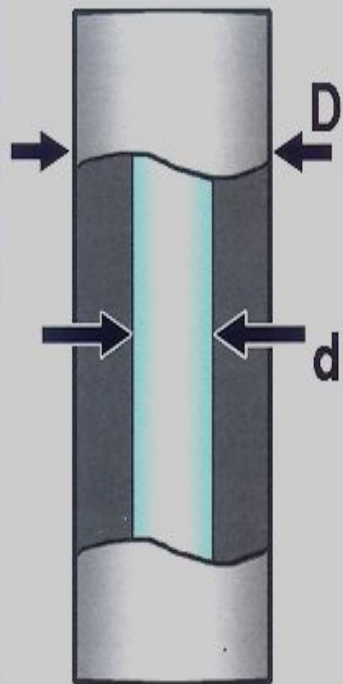
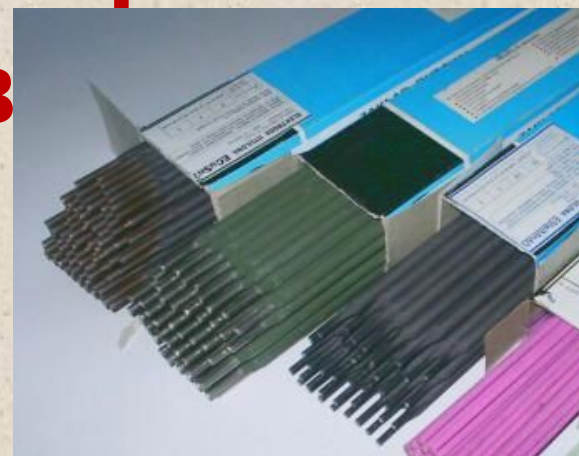
Покрытие основное

## МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРОДОВ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА





# 6. Классификация покрытых электродов



ПО ТОЛЩИНЕ ПОКРЫТИЯ		ОБОЗНАЧЕНИЕ
С тонким покрытием	$D/d \leq 1,2$	<b>М</b>
Со средним покрытием	$1,2 < D/d \leq 1,45$	<b>С</b>
С толстым покрытием	$1,45 < D/d \leq 1,8$	<b>Д</b>
С особо толстым покрытием	$D/d > 1,8$	<b>Г</b>



**ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

**ОБОЗНАЧЕНИЕ**

Сварка углеродистых и низколегированных сталей конструкционных с временным сопротивлением разрыву до 600 МПа **До ст6 и Стали50**

9 типов  
Э38, Э42, Э42А, Э46,  
Э46А, Э50, Э50А, Э55, Э60

У

Сварка легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше 600 МПа

5 типов  
Э70, Э85, Э100, Э125, Э150

Л

Сварка легированных теплоустойчивых сталей

9 типов  
Э09М, Э09МХ и др.

Т

Сварка высоколегированных сталей с особыми свойствами

49 типов  
Э12Х13, Э06Х13М, Э10Х17Т и др.

В

Наплавка поверхностных слоев с особыми свойствами

44 типа  
Э10Г2, Э11Г3, Э16Г2ХМ и др.

Н

## СООТВЕТСТВИЕ МАРКИРОВОК ЭЛЕКТРОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОКРЫТИЯ

Тип покрытия	ГОСТ 9466-75	ISO
Кислое	А	A
Основное	Б	B
Рутиловое	Р	R
Целлюлозное	Ц	C
Прочие	П	S
Кисло-рутиловое	АР	AR
Рутилово-основное	РБ	RB
Рутилово-целлюлозное	РЦ	RC
Рутиловое с железным порошком <b>в покрытии &gt; 20% (Ж)</b>	РЖ	RR



# ПО ДОПУСТИМЫМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ ШВА

Для сварки во всех положениях

1

Для сварки во всех положениях,  
кроме вертикального сверху вниз

2

То же, кроме вертикального  
сверху вниз и потолочного

3

Для швов нижнего  
и нижнего "в лодочку"

4

## ДУГОВАЯ СВАРКА ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

Электроды с кислым покрытием используют для сварки преимущественно низкоуглеродистых сталей

Не применяй электроды с кислым покрытием для сварки внутри сосуда, цистерн, резервуаров. Выделяется ядовитый газ, «аросоль»

Электроды с основным флюсообразователем позволяют вести сварку «по-швейцарски»

Для установки горючих изоляторов электроды той же марки и типа, что и для производимого соединения шва

Электроды с кислым покрытием эффективны для сварки тонких листовых и фасонных изделий

Электроды с целлюлозным покрытием сваривают нормальные швы соответственной конструкции без подварки и подварочного элемента

Оставший отрезок длиной не менее 50 мм укорачивать перерезав его и избегать выноса стержня электрода

Электроды с целлюлозным покрытием сваривают: как правый, так и левый швы труб большого диаметра

Целлюлозные покрытия позволяют сваривать соединения с большим зазором

Электроды с целлюлозным покрытием имеют преимущество при сварке «в лодочку»

Электроды с целлюлозным покрытием пригодны для сварки при любых пространственных положениях шва

**ОКОНЧАНИЕ СВАРКИ**  
На обрыве дуги рука, электрод образуются кратер

**ОБРЫВ ДУГИ**  
I - II - увеличение длины дуги, и быстро снижает его; III - кратер закрывается жидким металлом

**ЗАВАРКА КРАТЕРА**  
Первый способ  
Дуга обрывается (I) и кратер закрывает (II), электрод на месте кратера или другой конфигурации

**ЗАВАРКА КРАТЕРА**  
Второй способ  
На обрыве дуги, электрод направляют от центра сварочной ванны (I) и во вторую часть (II) и обрывают (III), после чего обрывают дугу

## ПО РОДУ И ПОЛЯРНОСТИ СВАРОЧНОГО ТОКА

Переменный ток (U <sub>хх</sub> , В)	Постоянный ток (полярность)	Обозначение
Не применяется	<b>обратная</b>	<b>0</b>
<b>Напряжение холостого хода, (U<sub>хх</sub>, В) 50 ± 5</b>	<b>любая</b>	<b>1</b>
	<b>прямая</b>	<b>2</b>
	<b>обратная</b>	<b>3</b>
<b>Напряжение холостого хода, (U<sub>хх</sub>, В) 70 ± 10</b>	<b>любая</b>	<b>4</b>
	<b>прямая</b>	<b>5</b>
	<b>обратная</b>	<b>6</b>
<b>Напряжение холостого хода, (U<sub>хх</sub>, В) 90 ± 5</b>	<b>любая</b>	<b>7</b>
	<b>прямая</b>	<b>8</b>
	<b>обратная</b>	<b>9</b>



# 7. Полная расшифровка условного обозначения электрода

Пример условного обозначения 2 раза не

**ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА**  
переписывать

Назначение: сварка углеродистых и низколегированных сталей

Тип электрода,  
прочностная  
характеристика 420 МПа

Марка электрода

Диаметр  
электрода 3 мм

Покрытие  
толстое

**Э42А - УОНИ-13/45 - 3,0 - УД**

**ГОСТ 9466-75**

**E432(5) - Б 1 0**

**ГОСТ 9467-75**

Группа индексов, указывающая  
на прочностные характеристики  
металла шва по ГОСТ 9467-75

Постоянный ток,  
обратная полярность  
Допустимое пространственное  
положение - любое

Покрытие основное

Переписать и выучить  
наизусть

- Э46А – тип электрода по ГОСТ 9467-75
- Э- электрод
- 46-минимальный гарантируемый предел прочности металла шва в кгс/мм<sup>2</sup>- 460МПа
- А- повышенная пластичность металла шва
- УОНИИ 13/45 – марка электрода
  - 3- диаметр электрода
  - У- для сварки углеродистых и низколегированных сталей
  - D2- толстое покрытие второй группы качества
  - Е- электрод
  - 432(5) – характеристика металла шва
- 43- временное сопротивление разрыву- не менее 430 Мпа
- 2- относительное удлинение не менее 22%
- 5- ударная вязкость не менее 34,5 Дж/см<sup>2</sup> при t-ре минус 40°
- Б- основное покрытие



## 8. Критическая температура хрупкости при испытании образцов на ударную вязкость

ВЯЗКОСТЬ

Обозначение	Температура
0	Не регламентировано
1	+20 <sup>0</sup> и более
2	0 <sup>0</sup>
3	-20 <sup>0</sup>
4	-30 <sup>0</sup>
5	-40 <sup>0</sup>
6	-50 <sup>0</sup>

# 9. Обозначения электродов по международным, американским и европейским стандартам.

## E432 RR 160 4 6

Обозначение электрода	Механические свойства наплавленного металла			Минимальная температура для обеспечения удельной вязкости 28 Дж/см <sup>2</sup> , °С	Обозначение	Вид покрытия
	Предел прочности, МПа	Минимальное относительное удлинение				
E 430	430 ... 510	0	Не регламентируются		A	Кислое
E 431	430 ... 510	1	20	20	AR	Рутитово-кислое
E 432		2	22	0	B	Основное
E 433		3	24	-20	C	Целлюлозное
E 434		4	24	-30	O	Оксидное
E 435		5	24	-40	R	Рутитовое средней толщины
E 510	510 ... 610	0	Не регламентируются		RR	Рутитовое большой толщины
E 511	510 ... 610	1	18	20	S	Прочие виды
E 512		2	18	0		
E 513		3	20	-20		
E 514		4	20	-30		
E 515		5	20	-40		

H – содержание водорода в наплавленном металле менее 15 мл/100 г

**E 432 RR 160 4 6**

Производительность (переход металла в шов)	
Обозначение	%
110	105 ... 115
120	115 ... 125
130	125 ... 135
140	135 ... 145
150	145 ... 155
160	155 ... 165
170	165 ... 175
180	175 ... 185
190	185 ... 195
200	195 ... 205

Обозначение	Положение швов при сварке
1	Все положения
2	Все, кроме вертикального сверху вниз
3	Нижнее, горизонтальное и вертикальное
4	Нижнее (стыковые и угловые швы)
5	То же, что и «3», и вертикальное сверху вниз

Обозначение	Полярность постоянного тока	Напряжение холостого хода источника питания, В
0	Обратная (+)	—
1	Любая (+/-)	50
2	Прямая (-)	50
3	Обратная (+)	50
4	Любая (+/-)	70
5	Прямая (-)	70
6	Обратная (+)	70
7	Любая (+/-)	90
8	Прямая (-)	90
9	Обратная (+)	90

Рис. 7.3. Классификация электродов для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей в соответствии с ISO 2560

Эти слайды с международной расшифровкой не переписывать, я их вам выдам.



Обозначение	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %
	не менее		
E 60	435	350	22
E 70	506	421	22
E 80	562	471	19
E 90	632	541	17
E 100	703	611	16
E 110	773	682	15

Обозначение	Положение швов при сварке
1	Все положения
2	Нижнее и вертикальное
3	Особенно хорошо

**E 70 18-1 H<sub>4</sub> R**

Обозначение	Минимальная температура для обеспечения ударной вязкости 27 Дж/см <sup>2</sup> , °C
E 70 16-1	-46
E 70 18-1	-46
E 70 40-1	-18

Обозначение	Содержание водорода в 100 г наплавленного металла, мл
H <sub>4</sub>	4
H <sub>8</sub>	8
H <sub>16</sub>	16

R – показатель влагостойкости покрытия (испытываемый электрод имеет влажность не более 0,3 % после выдержки в течение 9 ч в помещении с температурой 26,7 °C и влажностью 80 %)

Обозначение (первый индекс – положение сварки)	Вид покрытия, род тока, полярность, производительность и т. п.
10	Целлюлозное. Постоянный (+). Шлак тонкий, хрупкий. Обеспечивает глубокое проплавление
11	Подобно «10». Переменный, постоянный (+)
12	Рутильное. Переменный, постоянный (-)
13	Подобно «12». Переменный, постоянный (-). Обеспечивает возможность сварки при низком напряжении холостого хода источника питания дуги
14	Подобно «13», но содержит железный порошок (повышенная производительность). Переменный и постоянный
15	Основное. Постоянный (+)
16	Подобно «15». Переменный, постоянный (+)
18	Подобно «16», но содержит железный порошок (повышенная производительность)
20	Кислое, содержит большое количество оксида железа. Переменный, постоянный. Шлак хрупкий, пористый, легко отделяется
24	Рутильное, содержит железного порошка больше, чем в электродах «14». Переменный, постоянный
27	Кислое. Переменный, постоянный (-). Сварка выполняется методом опирания
28	Основное. Производительность выше, чем у электродов «18». Переменный, постоянный (+)

Рис. 7.5. Классификация электродов для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей в соответствии с AWS A5.1



Рис. 7.4. Классификация покрытых электродов в соответствии с EN 499



## • Электроды для сварки углеродистых сталей

- **E6013-6015 (AWS 5.1)** - для сварки конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, с повышенными требованиями к пластичности и ударной вязкости при нормальных температурах. **Аналог МР-3 ОК 46.00, ОЗС-12, УОНИ 13/45** предел прочности до 520 МПа, удлинение 28-30%.
- **E7014-7015 (AWS 5.1)** - для сварки ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, в том числе работающие при знакопеременных нагрузках и отрицательных температурах до -60°C. Сварка корневых швов трубопроводов. **Аналог УОНИ 13/55, ОК 48.00, ЦУ-5, ТМУ-21** предел прочности до 550 МПа, удлинение 26-30%.
- **E7016 (AWS 5.1)** - для сварки односторонних труб и конструкций общего назначения, низкое содержание водорода, высокая степень проплавления для работы при отрицательных температурах до - 50°C.
- Сварка корневых швов трубопроводов. **Аналог ОК 53.70**, предел прочности до 540 МПа, удлинение 26-28%.
- **E7018 (AWS 5.1)** - высокотехнологические электроды, дающие качественный шов с высокой ударной вязкостью. Сварка тяжело нагруженных конструкций, судовых сталей. **Аналог Э55, Э55А**, предел прочности до 520 МПа, удлинение 28-30%.
- **E8016-8018 (AWS 5.5)** - для сварки низколегированных и высокопрочных сталей, а так же для сталей работающих при низких температурах до -60°C. Применяется в основном для сварки сталей с пределом прочности до 680 МПа, удлинение до 27%, **аналог Э60, Э60А**.
- **E9016-9018 (AWS 5.5)** - для сварки высокопрочных и теплоустойчивых сталей, с высоким сопротивлением ползучести типа Х2М, устойчивы к растрескиванию. Температура работы сварных соединений от -40 до 625°C. **Аналог Э70, Э-09Х2М**. Предел прочности до 680 МПа, удлинение до 24%.
- 

Можно только ознакомиться с этим слайдом

# 10. Условные обозначения легирующих ЭЛЕМЕНТОВ

<b>Элемент</b>	<b>Условное обозначение</b>
Марганец	Г
Кремний	С
Хром	Х
Никель	Н
Молибден	М
Вольфрам	В
Алюминий	Ю
Титан	Т
Ниобий	Б
Ванадий	Ф
Кобальт	К
Медь	Д
Цирконий	Ц



# Тема: Электроды для легированных сталей

- Э-04Х20Н9-ОЗЛ-36-3-ВД  
Е-2004-Б20

Э-04Х20Н9- тип электрода, в состав которого входит: 0,04% углерода,

20% хрома,

9% никеля.

ОЗЛ-36- марка электрода

3- диаметр электрода

.....

Дописать расшифровку электрода и сфотографировать

Для сварки нержавеющей стали могут применяться любые электроды, в которых количество водорода минимально.

Состав покрытия электрода сильно влияет на качество сварки. Какой шов будет исполнен – качественный и долговечный или сделанный на скорую руку.



# Электроды для сварки нержавеющей стали

**E 308 L (AWS A-5.4)** – для сварки и наплавки сталей типа Э-02Х20Н10Г2 и Э-04Х20Н9. Соответствует отечественным электродам **ОЗЛ-8, ОЗЛ-22, ОЗЛ-36** с требованием стойкости к МКК от минус 196 до 450°С;

**E 316 L (AWS A-5.4)** – для сварки и наплавки стали типа 03Х17Н14М3. Соответствует отечественным сварочным электродам **НИАТ-1, ЭА-400/10У, ОЗЛ-20**, с требованием стойкости к МКК до 350°С. Сварка при отрицательных температурах до - 120°С. Предел прочности до 580 МПа, удлинение 35-40%.

**E 309 L (AWS A-5.4)** – для сварки переходного слоя двухслойных сталей и разнородных соединений (углеродистых и низколегированных сталей с аустенитными) без требования стойкости к МКК. **Аналог сварочных электродов ОЗЛ-6, ОЗЛ-19, ЦЛ-25, ЦЛ-9**. Сварные соединения двухслойных сталей эксплуатируются при температурах от минус 70 до 600°С, а разнородных сталей – от минус 40 до 400°С.

**E 347 L (AWS A-5.4)** – для сварки сталей типа 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т. Соответствует отечественным электродам **ЦЛ-11, ЦТ-15, ОЗЛ-7**. Стабилизированные ниобием или титаном, требованием стойкости к МКК от минус 110 до 350°С в состоянии после сварки, а после стабилизирующего отжига до 650°С. Предел прочности до 680 МПа, удлинение 35%.

Можно только ознакомиться с этим  
слайдом

# Расшифровать обозначение электродов для легированных сталей

1. ОЗЛ-3-4-ВД

Е-0000-Б20

2. Э-09Х1М-ТМЛ-4В-3-ТД

Е-04-Б20

3. ВИ-ИМ-1-2-ВД

Е-000-Б30



# Расшифровать электрод для нержавеющей стали

Э-07Х20Н9-ОЗЛ8-3-ВД  
Е-2004-Б20

# **Тема: Сварочная и наплавочная проволока**



# Тема: Сварочная и наплавочная проволока

• **1. Применение:** для изготовления покрытых электродов, плавящихся электродов в защитных газах, под флюсом, а также в качестве присадочного материала.



- **2. Стальная сварочная проволока ГОСТ2246-70**
- **наплавочная ГОСТ10543-98**
- 3. Изготавливается холодноотянутая и горячекатанная
- 4. Обозначение сварочной проволоки:
  - **4Св-04Х19Н9-Э ГОСТ2246-70.**
  - 4- диаметр проволоки, Св-сварочная.
  - 0,04%углерода, 19%хрома, 9%никеля
  - **3Св-08А-О.** 3- диаметр проволоки, Св-сварочная.
  - 0,08%углерода, А-высококачественная. О-омеднённая
- Э-для изготовления электродов, О- омеднённая; Ш- полученная из стали, выплавленной электрошлаковым переплавом и т.д.

# Обозначение легированных сталей

На переписывать, только ознакомиться.

N Азот А	Nb Ниобий Б	W Вольфрам В	Mn Марганец Г	Cu Медь Д	Se Селен Е
Co Кобальт К	Mo Молибден М	Ni Никель Н	P Фосфор П	B Бор Р	Si Кремний С
Ti Титан Т	C Углерод У	V Ванадий Ф	Cr Хром Х	Zr Цирконий Ц	Al Алюминий Ю



Сталь 10Г2С



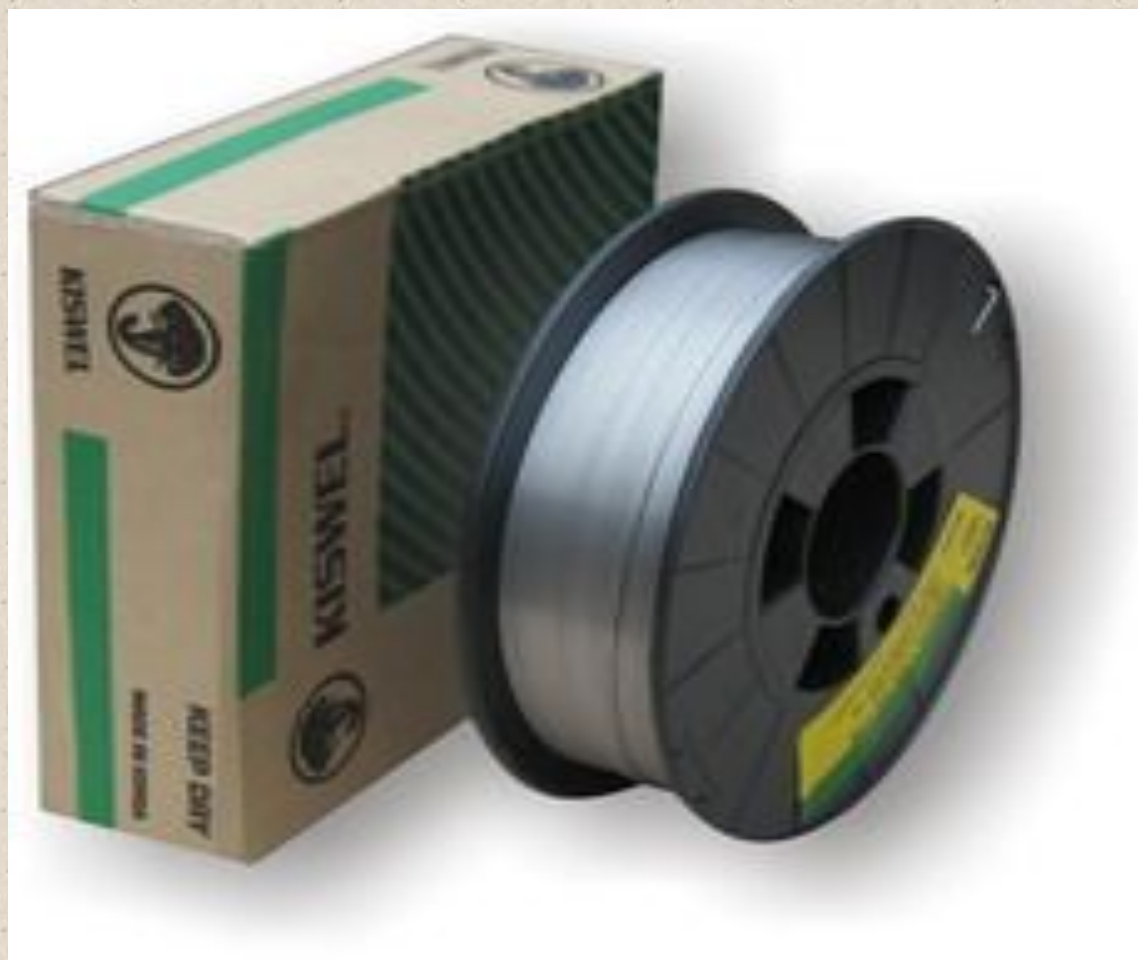
# Св-08Г2С-О- омеднённая



RB102.RU

# Самозащитная сварочная проволока

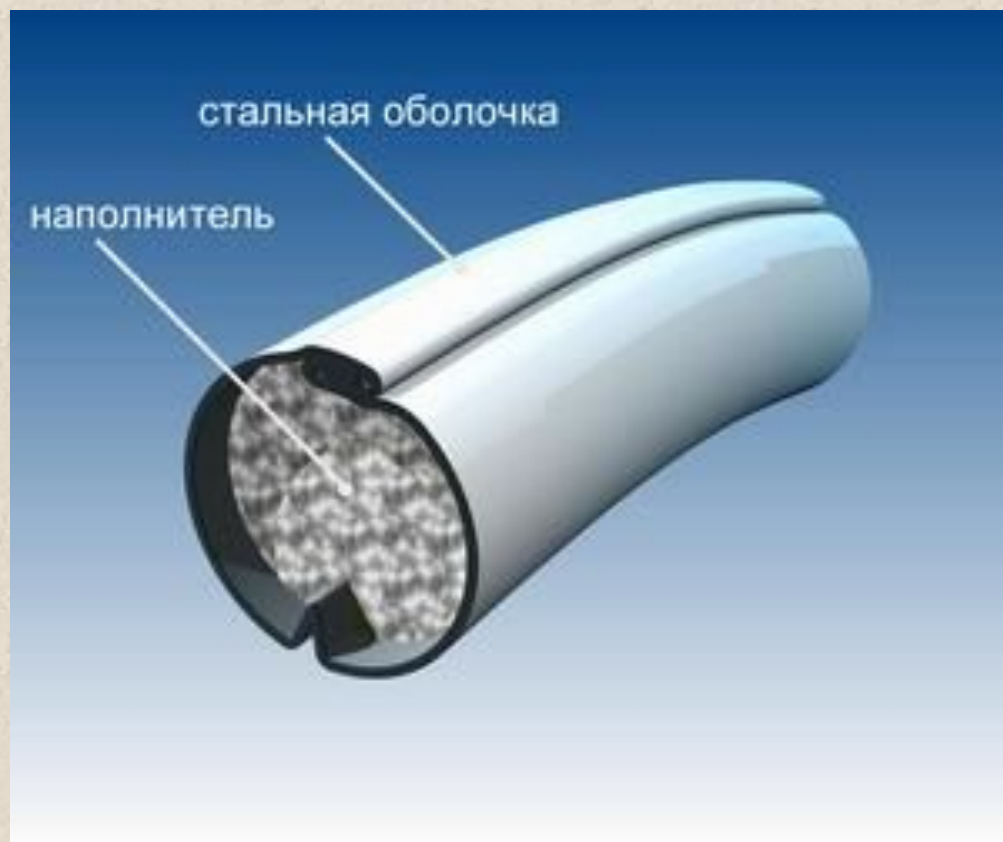
Марки проволоки для сварки низкоуглеродистой стали: Св15ГСТЮЦА и Св20ГСТЮА





# Порошковая сварочная проволока

Марки: ПП-АН4, ПП-АН8 и др.



В условном обозначении сварочных порошковых проволок первые две буквы обозначают тип проволоки: **ПГ** - проволока для сварки в защитных газах; **ПС** - самозащитная проволока. Цифра соответствует пределу прочности металла шва в кгс/мм<sup>2</sup>.

Буква после цифры - допустимые пространственные положения.

**Н** - нижнее и горизонтальное на вертикальной плоскости, за исключением облицовочного шва;

**В** - нижнее, вертикальное, горизонтальное на вертикальной плоскости;

**Вн** - только для горизонтальных швов;

**Ву** - только для вертикальных швов;

**Т** - все положения, включая кольцевые швы без вращения.

Цифра после буквы соответствует группе по критической температуре перехода к крупному разрушению:

<b>0</b> +20 °C	<b>1</b> 0 °C	<b>2</b> -20 °C	<b>3</b> -30 °C	<b>4</b> -40 °C	<b>5</b> -50 °C	<b>6</b> -60 °C	<b>Д</b>
--------------------	------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	----------

Буква Д вместо цифры означает, что эти требования не регламентированы

МАРКА		ОБОЗНАЧЕНИЕ					
Порошковая проволока	Диаметр 3 мм	Швы нижнее и горизонтальные на вертикальной плоскости	Прочность 50 кгс/мм <sup>2</sup>	Хрупкое разрушение при 0 °C			
<b>ПП-АН 8</b>		<b>3.0 ПГ-50-Н1 ГОСТ 26271-84</b>					
Разработка АН СССР №8		Для сварки в защитных газах		Стандарт			

Переписать  
только  
обозначение  
внизу,  
но можно  
переписать всё

Только просмотр

# Порошковая проволока и порошковая лента





Только

[просмотреть](#)

## ВИДЫ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПУШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ



# Примерный выбор электродной проволоки

- Марки свариваемых сталей

1. **20Х13**

2. **08Х18Н12Б**

3. **15ХМА**

4. **11Х11Н2В2МФ**

- Марки электродной проволоки

А) **СВ-06Х21Н7БТ**

Б) **СВ-08ХСМА**

В) **10Х9М1НВФ**

Г) **СВ-12Х13**

Сопоставьте марку стали и электродной проволоки, сфотографируйте и вышлите, кто первый вышлет правильный ответ, получит отличную оценку

- 5. Диаметры сварочной проволоки: 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12.
- 6. Поставляют в мотках, катушках или кассетах.





# Проволока алюминиевая

## СВАМГ



# Неплавящиеся электроды



- Неплавящиеся электродные стержни изготавливают угольные, графитовые, из чистого вольфрама, из вольфрама с присадками диоксида тория, оксида лантана, диоксида иттрия, оксида циркония, диоксида церия
- Вольфрам – тугоплавкий металл (t-ра плавления  $3410^{\circ}$ ), имеет высокую электропроводность и теплопроводность.



# Марки вольфрамовых электродов:

- ЭВЧ (WP) зелёный- электродный вольфрам чистый,
- ЭВЛ-15, ЭВЛ-20 (WL-15- золотистый, WL-20-синий) – с присадкой оксида лантана 1,5% и 2,0%
- ЭВТ-20 (WT-20)-красный – с диоксидом тория 2,0%,
- ЭВИ-20 (WY-20)-тёмно-синий-с диоксидом иттрия 2,0%,
- ЭВЦ-8 (WZ-8)- белый, с оксидом циркония, 0.8%
- ЭВС-20 (WC-20)-серый-с диоксидом церия, 2,0%
- Присадки способствуют устойчивому горению дуги.
- Диаметры вольфрамовых электродов
- Например:1,0; 1,6; 2; 2,4; 3; 3,2; 4; 4,8; 5мм
- Стандартная длина 175мм







Только  
ознакомиться

Тип электрода по AWS	Количество и наименование оксида	Цветная маркировка в:		
		Америке	Европе	Японии
EWP	-	Зеленый	Зеленый	Зеленый
EWCe-2	1,8-2,2% церия	Оранжевый	Не стандартизован	Не стандартизован
EWLa-1	0,8-1,2% лантана	Черный	Черный	Черный
EWU-1,5	1,3-1,7% лантана	Золотистый	Не стандартизован	Не стандартизован
EWU-2	1,8-2,2% лантана	Синий	Не стандартизован	Желто-зеленый
EWTh-1	0,8-1,2% тория	Красный	Не стандартизован	Не стандартизован
EWTh-2	1,7-2,2% тория	Желтый	Красный	Красный
EWG	4% тория	Серый	Оранжевый	Не стандартизован
EWZr-1	0,15-0,40% циркония	Коричневый	Белый	Не стандартизован
EWG	-	Серый	Не стандартизован	Не стандартизован

# ДУГОВАЯ СВАРКА ПОКРЫТЫМИ

Электроды с кислотным покрытием используют для сварки преимущественно неокисляющихся сталей



Не применяй электроды с кислотным покрытием для сварки внутри сосудов, цистерн, резервуаров. Выделяется много газа, взрывоопасно



Электроды с кислотным покрытием эффективны для сварки в нижнем положении на форсированных режимах



Электроды с целлюлозным покрытием сваривают корневыми швами спаянных конструкций без подварки и подкладного элемента



Оставшей сварки длиной не менее 50 мм (закорытие перерезается и из него выгорают сварные компоненты)

Электроды с целлюлозным покрытием сваривают, как правило, неповоротные стыки труб большого диаметра

Целлюлозное покрытие позволяет сваривать соединения с большим зазором



Электроды с целлюлозным покрытием самую производительность при сварке "сверху вниз"



Электроды с целлюлозным покрытием пригодны для сварки при любых пространственных положениях шва





