

**ЭЛЕКТРОДЫ ПОКРЫТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ
ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ
С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ**

ТИПЫ

ГОСТ 10052-75

**ЭЛЕКТРОДЫ ПОКРЫТЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ
ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ С ОСОБЫМИ
СВОЙСТВАМИ**

**ГОСТ
10052-75***

Типы

Metal covered electrodes, for manual arc welding of
high-alloyed steels with special properties. Types

**Взамен
ГОСТ 10052-62**

**Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров
СССР от 27 марта 1975 г. № 781 срок введения установлен**

с 01.01.77

1. Настоящий стандарт распространяется на металлические покрытые электроды для ручной дуговой сварки коррозионностойких, жаропрочных и жаростойких высоколегированных сталей мартенситного, мартенсито-ферритного, ферритного, аустенитоферритного и аустенитного классов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. Настоящий стандарт устанавливает следующие основные типы электродов:

Э-12Х13, Э-06Х13Н, Э-10Х17Т, Э-12Х11НМФ, Э-12Х11НВМФ, Э-14Х11НВМФ, Э-10Х16Н4Б, Э-08Х24Н6ТАФМ, Э-04Х20Н9, Э-07Х20Н9, Э-02Х21Н10Г2, Э-06Х22Н9, Э-08Х16Н8М2, Э-08Х17Н8М2, Э-06Х19Н11Г2М2, Э-02Х20Н14Г2М2, Э-02Х19Н9Б, Э-08Х19Н10Г2Б, Э-08Х20Н9Г2Б, Э-10Х17Н13С4, Э-08Х19Н10Г2МБ, Э-09Х19Н10Г2М2Б, Э-08Х19Н9Ф2С2, Э-08Х19Н9Ф2Г2СМ, Э-09Х16Н8Г3М3Ф, Э-09Х19Н11Г3М2Ф, Э-07Х19Н11М3Г2Ф, Э-08Х24Н12Г3СТ, Э-10Х25Н13Г2, Э-12Х24Н14С2, Э-10Х25Н13Г2Б, Э-10Х28Н12Г2, Э-03Х15Н9АГ4, Э-10Х20Н9Г6С, Э-28Х24Н16Г6, Э-02Х19Н15Г4АМ3В2, Э-02Х19Н18Г5АМ3, Э-11Х15Н25М6АГ2, Э-09Х15Н25М6Г2Ф, Э-27Х15Н35В3Г2Б2Т, Э-04Х16Н35Г6М7Б, Э-06Х25Н40М7Г2, Э-08Н60Г7М7Т, Э-08Х25Н60М10Г2, Э-02Х20Н60М15В3, Э-04Х10Н60М24, Э-08Х14Н65М15В4Г2, Э-10Х20Н70Г2М2В, Э-10Х20Н70Г2М2Б2В.

3. Химический состав наплавленного металла и механические свойства металла шва и наплавленного металла при нормальной температуре должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Типы электродов	Химический состав наплавленного металла, %											Механические свойства металла шва и наплавленного металла		
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	ниобий	ванадий	прочие элементы	сера	фосфор	временное сопротивление разрыву σ_B , кгс/мм ²	относительное удлинение δ_5 , %	ударная вязкость α_{ch} , кгс · м/см ²
										не более	не менее			
Э-12Х13	0,08 - 0,16	0,30 - 1,00	0,50 - 1,50	11,00 - 14,00	До 0,60	-	-	-	-	0,030	0,035	60	16	5
Э-06Х13Н	До 0,08	До 0,40	0,20 - 0,60	11,50 - 14,50	1,00 - 1,50	-	-	-	-	0,030	0,035	65	14	5
Э-10Х17Т	До 0,14	До 1,00	До 1,20	15,00 - 18,00	До 0,60	-	-	-	Титан 0,05 - 0,20	0,030	0,040	65	-	-
Э-12Х11НМФ	0,09 - 0,15	0,30 - 0,70	0,50 - 1,10	10,00 - 12,00	0,60 - 0,90	0,60 - 0,90	-	0,20 - 0,40	-	0,030	0,035	70	15	5
Э-12Х11НВМФ	0,09 - 0,15	0,30 - 0,70	0,50 - 1,10	10,00 - 12,00	0,60 - 0,90	0,60 - 0,90	-	0,20 - 0,40	Вольфрам 0,80 - 1,30	0,030	0,035	75	14	5
Э-14Х11НВМФ	0,11 - 0,16	До 0,50	0,30 - 0,80	10,00 - 12,00	0,80 - 1,10	0,90 - 1,25	-	0,20 - 0,40	Вольфрам 0,90 - 1,40	0,030	0,035	75	12	4
Э-10Х16Н4Б	0,05 - 0,13	До 0,70	До 0,80	14,00 - 17,00	3,00 - 4,50	-	0,02 - 0,12	-	-	0,030	0,035	100	8	4
Э-08Х24Н6ТАФМ	До 0,10	До 0,70	До 1,20	22,00 - 26,00	5,00 - 6,50	0,05 - 0,10	-	0,05 - 0,15	Титан 0,02 - 0,08 Азот до 0,20	0,020	0,035	70	15	5
Э-04Х20Н9	До 0,06	0,30 - 1,20	1,00 - 2,00	18,00 - 22,50	7,50 - 10,00	-	-	-	-	0,018	0,030	55	30	10
Э-07Х20Н9	До 0,09	0,30 - 1,20	1,00 - 2,00	18,00 - 21,50	7,50 - 10,00	-	-	-	-	0,020	0,030	55	30	10
Э-02Х21Н10Г2	До 0,03	До 1,10	1,00 - 2,50	18,00 - 24,00	9,00 - 11,50	-	-	-	-	0,020	0,025	55	30	10
Э-06Х22Н9	До 0,08	0,20 - 0,70	1,20 - 2,00	20,50 - 23,50	7,50 - 9,60	-	-	-	-	0,020	0,030	65	20	-
Э-08Х16Н8М2	0,05 - 0,12	До 0,60	1,00 - 2,00	14,60 - 17,50	7,20 - 9,00	1,40 - 2,00	-	-	-	0,020	0,030	55	30	10
Э-08Х17Н8М2	0,05 -	До 1,10	0,80 -	15,50 -	7,20 - 10,00	1,40 - 2,50	-	-	-	0,020	0,030	55	30	10

Типы электродов	Химический состав наплавленного металла, %											Механические свойства металла шва и наплавленного металла		
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	ниобий	ванадий	прочие элементы	серы	фосфор	временное сопротивление разрыву σ_B , кгс/мм ²	относительное удлинение δ_5 , %	ударная вязкость α_n , кгс · м/см ²
Э-06X19H11Г2М2	0,12 До 0,08	До 0,80	2,00 1,20 - 2,50	19,50 16,50 - 20,00	9,00 - 12,00	1,20 - 3,00	-	-	-	0,020	0,030	50	25	9
Э-02X20H14Г2М2	До 0,03	До 1,00	1,00 - 2,50	17,50 - 22,50	13,00 - 15,50	1,80 - 3,20	-	-	-	0,020	0,025	55	25	10
Э-02X19H9Б	До 0,04	До 0,60	0,80 - 2,00	17,00 - 20,00	8,00 - 10,50	-	0,35 - 0,70	-	-	0,020	0,030	55	30	12
Э-08X19H10Г2Б	0,05 - 0,12	До 1,30	1,00 - 2,50	18,00 - 20,50	8,50 - 10,50	-	0,70 - 1,30, но не менее 8 С	-	-	0,020	0,030	55	21	8
Э-08X20H9Г2Б	0,05 - 0,12	До 1,30	1,00 - 2,50	18,00 - 22,00	8,00 - 10,50	-	0,70 - 1,30, но не менее 8 С	-	-	0,020	0,030	55	22	8
Э-10X17H13С4	До 0,14	3,50 - 5,50	0,80 - 2,00	15,50 - 20,00	11,00 - 15,0	-	-	-	-	0,030	0,040	60	15	4
Э-08X19H10Г2МБ	0,05 - 0,12	0,25 - 0,70	1,60 - 2,50	17,50 - 20,50	8,50 - 10,50	0,40 - 1,00	0,70 - 1,30, но не менее 8 С	-	-	0,025	0,035	60	24	7
Э-09X19H10Г2М2Б	До 0,12	До 1,20	1,00 - 2,50	17,00 - 20,00	8,50 - 12,00	1,80 - 3,00	0,70 - 1,30, но не менее 8 С	-	-	0,020	0,030	60	22	7
Э-08X19H9Ф2С2	До 0,10	1,00 - 2,00	1,00 - 2,00	17,50 - 20,50	7,50 - 10,0	-	-	1,50 - 2,30	-	0,030	0,035	60	25	8
Э-08X19H9Ф2Г2СМ	До 0,10	0,70 - 1,50	1,00 - 2,50	17,00 - 20,50	7,50 - 10,00	0,20 - 0,60	-	2,00 - 2,60	-	0,030	0,035	60	22	8
Э-09X16H8Г3М3Ф	0,05 - 0,13	До 1,30	2,00 - 3,20	15,00 - 17,50	7,00 - 9,00	2,40 - 3,20	-	0,40 - 0,65	-	0,020	0,030	65	28	6

Типы электродов	Химический состав наплавленного металла, %											Механические свойства металла шва и наплавленного металла		
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	ниобий	ванадий	прочие элементы	серы	фосфор	временное сопротивление разрыву σ_B , кгс/мм ²	относительное удлинение δ_5 , %	ударная вязкость α_n , кгс · м/см ²
Э-09Х19Н11Г3М2Ф	0,06 - 0,12	До 0,50	2,80 - 4,00	17,50 - 20,00	9,50 - 12,00	1,80 - 2,70	-	0,35 - 0,60	-	0,020	0,030	58	22	5
Э-07Х19Н11М3Г2Ф	До 0,09	До 0,60	1,50 - 3,00	17,00 - 20,00	9,50 - 12,00	2,00 - 3,50	-	0,35 - 0,75	-	0,020	0,030	55	25	8
Э-08Х24Н12Г3СТ	0,05 - 0,11	0,70 - 1,30	2,20 - 3,80	22,00 - 26,00	10,50 - 13,00	-	-	-	Титан до 0,30	0,025	0,035	55	25	9
Э-10Х25Н13Г2	До 0,12	До 1,00	1,00 - 2,50	22,50 - 27,00	11,50 - 14,00	-	-	-	-	0,020	0,030	55	25	9
Э-12Х24Н14С2	До 0,14	1,20 - 2,20	1,00 - 2,00	22,00 - 25,00	13,00 - 15,00	-	-	-	-	0,020	0,030	60	24	6
Э-10Х25Н13Г2Б	До 0,12	0,40 - 1,20	1,20 - 2,50	21,50 - 26,50	11,50 - 14,00	-	0,70 - 1,30, но не менее 8 С	-	-	0,020	0,030	60	25	7
Э-10Х28Н12Г2	До 0,12	До 1,00	1,50 - 3,00	25,00 - 30,00	11,00 - 14,00	-	-	-	-	0,020	0,030	65	15	5
Э-03Х15Н9АГ4	До 0,05	До 0,40	3,00 - 5,50	14,50 - 16,50	8,50 - 10,00	-	-	-	Азот 0,12 - 0,20	0,020	0,025	60	30	12
Э-10Х20Н9Г6С	До 0,13	0,50 - 1,20	4,80 - 7,00	18,50 - 21,50	8,50 - 11,00	-	-	-	-	0,020	0,040	55	25	9
Э-28Х24Н16Г6	0,22 - 0,35	До 0,50	5,00 - 7,50	22,50 - 26,00	14,50 - 17,00	-	-	-	-	0,020	0,035	60	25	10
Э-02Х19Н15Г4АМ3В2	До 0,04	До 0,30	3,00 - 5,50	17,50 - 20,50	14,50 - 16,50	2,00 - 3,20	-	-	Вольфрам 1,50 - 2,30 Азот 0,15 - 0,25	0,015	0,025	65	30	12
Э-02Х19Н18Г5АМ3	До 0,04	До 0,50	4,00 - 7,00	17,00 - 20,50	16,50 - 19,00	2,50 - 4,20	-	-	Азот 0,15 - 0,25	0,025	0,030	60	30	12
Э-11Х15Н25М6АГ2	0,08 - 0,14	До 0,70	1,00 - 2,30	13,50 - 17,00	23,00 - 27,00	4,50 - 7,00	-	-	Азот до 0,20	0,020	0,030	60	30	10
Э-09Х15Н25М6Г2Ф	0,06 -	До 0,70	1,50 -	13,50 -	23,00 -	4,50 - 7,00	-	0,90 -	-	0,020	0,020	65	30	10

Типы электродов	Химический состав наплавленного металла, %											Механические свойства металла шва и наплавленного металла		
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	ниобий	ванадий	прочие элементы	сера	фосфор	временное сопротивление разрыву σ_B , кгс/мм ²	относительное удлинение δ_5 , %	ударная вязкость α_n , кгс · м/см ²
Э-27X15H35B3Г2Б2Т	0,12 0,22 - 0,32	До 0,70	3,00 1,50 - 2,50	17,00 13,50 - 16,00	27,00 33,00 - 36,50		1,70 - 2,50	1,60 -	Вольфрам 2,40 - 3,50 Титан 0,05 - 0,25	0,018	0,030	65	20	5
Э-04X16H35Г6М7Б	До 0,06	До 0,60	5,00 - 6,50	14,00 - 17,00	34,00 - 36,00	6,00 - 7,50	0,80 - 1,20	-	-	0,020	0,020	60	25	8
Э-06X25H40M7Г2	До 0,08	До 0,50	1,50 - 2,50	23,00 - 26,00	38,00 - 41,00	6,20 - 8,50	-	-	Титан до 0,05	0,015	0,025	60	30	12
Э-08H60Г7М7Т	До 0,10	До 0,30	6,50 - 8,00	-	58,00 - 62,00	5,80 - 7,50	-	-	Титан 0,02 - 0,12	0,020	0,025	45	20	10
Э-08X25H60M10Г2	До 0,10	До 0,35	1,50 - 2,50	23,00 - 26,00	Основа	8,50 - 11,00	-	-	Титан до 0,05	0,015	0,020	65	24	12
Э-02X20H60M15B3	До 0,04	До 0,80	До 1,00	17,00 - 22,00	То же	13,30 - 16,50	-	-	Вольфрам 2,50 - 4,20 Железо до 3,00	0,020	0,025	70	15	7
Э-04X10H60M24	До 0,06	До 0,40	До 1,00	8,50 - 13,00	Основа	21,00 - 26,00	-	-	-	0,025	0,025	60	15	-
Э-08X14H65M15B4Г2	До 0,10	До 0,50	1,50 - 2,50	12,50 - 15,50	То же	13,50 - 16,00	-	-	Вольфрам 3,50 - 4,50	0,018	0,020	55	20	10
Э-10X20H70Г2M2B	До 0,14	До 0,80	1,20 - 2,50	18,00 - 22,00	»	1,20 - 2,70	-	-	Вольфрам 0,10 - 0,30	0,015	0,020	-	-	-
Э-10X20H70Г2M2B2B	До 0,14	До 1,00	1,20 - 2,50	18,00 - 22,00	»	1,20 - 2,70	1,50 - 3,00	-	Вольфрам 0,10 - 0,30	0,015	0,020	65	25	-

Примечания:

1. Обозначения типов электродов состоят из индекса Э (электроды для дуговой сварки) и следующих за ним цифр и букв. Две цифры, следующие за индексом, указывают среднее содержание углерода в наплавленном металле в сотых долях процента. Химические элементы, содержащиеся в наплавленном металле, обозначены следующими буквами: А - азот; Б - ниобий; В - вольфрам; Г - марганец; Д - медь; М - молибден; Н - никель; С - кремний; Т - титан; Ф - ванадий, Х - хром. Цифры, следующие за буквенными обозначениями химических элементов, указывают среднее содержание элемента в процентах. После буквенного обозначения элементов,

среднее содержание которых в наплавленном металле составляет менее 1,50 %, цифры не проставлены. При среднем содержании в наплавленном металле кремния до 0,8 % и марганца до 1,6 % буквы С и Г не проставлены.

2. Показатели механических свойств металла шва и наплавленного металла для электродов типов Э-12Х13, Э-10Х17Т, Э-12Х11НМФ, Э-12Х11ВМФ, Э14Х11НВМФ, Э-10Х16Н4Б, Э-08Х246ТАФМ приведены после термической обработки по режимам, регламентированным стандартами или техническими условиями на электроды конкретных марок, а для электродов остальных типов - в состоянии после сварки (без термической обработки).

3. Для электродов типов Э-08Х24Н6ТАФМ и Э-11Х15Н25М6АГ2 определение содержания азота в наплавленном металле не является обязательным.

4. Для электродов типов Э-03Х15Н9АГ4, Э-02Х19Н15Г4АМЗВГ и Э-02Х19Н18Г5АМЗ приведенные в таблице нормы по содержанию азота являются факультативными.

5. Допускается увеличение содержания углерода на 0,01 % для электродов типов Э-07Х19Н11МЗГ2Ф, Э-1Х15Н25М6АГ2 и марганца на 0,2 % для электродов типа Э-10Х25Н13Г2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле должно соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Типы электродов	Содержание ферритной фазы в наплавленном металле, %
Э-02Х20Н14ГМ2, Э-02Х19Н9Б	0,5 - 4,0
Э-08Х16Н8М2	2,0 - 4,0
Э-06Х19Н11Г2М2, Э-08Х19Н10Г2Б, Э-09Х19Н11Г3М2Ф	2,0 - 5,5
Э-07Х20Н9, Э-08Х19Н10Г2МБ, Э-07Х19Н11М3Г2Ф	2,0 - 8,0
Э-08Х17Н8М2, Э-08Х20Н9Г2Б, Э-09Х19Н10Г2М2Б, Э-08Х19Н9Ф2Г2СМ, Э-09Х16Н8Г3М3Ф, Э-10Х25Н13Г2, Э-12Х24Н14С2, Э-10Х25Н13Г2Б	2,0 - 10,0
Э-04Х20Н9, Э-02Х21Н10Г2	4,0 - 10,0
Э-08Х19Н9Ф2С2	5,0 - 15,0
Э-06Х22Н9, Э-10Х28Н12Г2	10,0 - 20,0

5. Приведенные в табл. 1 и 2 нормы химического состава наплавленного металла и содержания в нем ферритной фазы, а также механических свойств металла шва и наплавленного металла должны быть проверены при испытании электродов в соответствии с требованиями ГОСТ 9466-75.

Для электродов диаметром менее 3 мм при испытании механических свойств сварного соединения временное сопротивление сварного соединения разрыву должно соответствовать временному сопротивлению разрыву металла шва и наплавленного металла, указанному в табл. 1, а угол загиба указанному в стандарте или технических условиях на конкретную марку электродов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. Испытания наплавленного металла на межкристаллитную коррозию следует проводить по ГОСТ 6032-89 или по специальной методике, оговоренной в паспорте или технических условиях на электроды конкретной марки.

7. Условное обозначение электродов для дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами - по ГОСТ 9466-75.

При этом во второй строке условного обозначения электродов группа индексов, указывающих характеристики наплавленного металла и металла шва, должна состоять из четырех цифровых индексов для электродов, обеспечивающих аустенитно-ферритную структуру наплавленного металла, и из трех цифровых индексов - для остальных электродов.

Первый индекс характеризует стойкость наплавленного металла и металла шва к межкристаллитной коррозии (0 - данные отсутствуют, 2 - металл шва не склонен к межкристаллитной коррозии при испытании методами АМ и АМУ, 3 - методом В, 4 - методами В и ВУ, 5 - методом Д по ГОСТ 6032-89).

Второй индекс указывает максимальную рабочую температуру, при которой регламентированы показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва (табл. 4).

Таблица 4*

* Таблица 3 исключена, Изм. № 1.

Максимальная рабочая температура, при которой регламентированы показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва, °С	Индекс	Максимальная рабочая температура, при которой регламентированы показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва, °С	Индекс
Данные отсутствуют	0	660 - 700	5
До 500	1	710 - 750	6
510 - 550	2	760 - 800	7
560 - 600	3	810 - 850	8
610 - 650	4	Свыше 850	9

Третий индекс указывает максимальную рабочую температуру сварных соединений, до которой допускается применение электродов при сварке жаростойких сталей (табл. 5).

Таблица 5

Максимальная рабочая температура сварных соединений, при которой допускается применение электродов при сварке жаростойких сталей, °С	Индекс	Максимальная рабочая температура сварных соединений, при которой допускается применение электродов при сварке жаростойких сталей, °С	Индекс
Данные отсутствуют	0	760 - 800	5
До 600	1	810 - 900	6
610 - 650	2	910 - 1000	7
660 - 700	3	1010 - 1100	8
710 - 750	4	Свыше 1100	9

Четвертый индекс указывает содержание ферритной фазы в наплавленном металле для электродов, обеспечивающих аустенито-ферритную структуру наплавленного металла (табл. 6).

Таблица 6

Содержание ферритной фазы в наплавленном металле, %	Индекс	Содержание ферритной фазы в наплавленном металле, %	Индекс
Не нормируется	0	2,0 - 10,0	5
0,5 - 4,0	1	4,0 - 10,0	6
2,0 - 4,0	2	5,0 - 15,0	7
2,0 - 5,5	3	10,0 - 20,0	8
2,0 - 8,0	4		

8. Все данные, необходимые для составления группы индексов по п. 7, должны быть взяты из стандартов или технических условий на электроды конкретных марок.

Примеры составления групп индексов, указывающих характеристики наплавленного металла и металла шва, для условного обозначения электродов

Электроды марки ЦЛ-41 (типа Э-06Х13Н); данные по стойкости наплавленного металла и металла шва к межкристаллитной коррозии, а также по их длительной прочности и жаростойкости отсутствуют (0) : 000.

Электроды марки ЦЛ-9 (типа Э-10Х25Н13Г2Б); наплавленный металл и металл шва не склонны к межкристаллитной коррозии при испытании по методу АМ ГОСТ 6032-89 (2), данные по длительной прочности отсутствуют (0), при сварке жаростойких сталей могут быть применены для выполнения сварных соединений, работающих при температуре до 1000 °С (7), содержание ферритной фазы в наплавленном металле 3,0 - 10,0 % (5) : 2075.