**Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 9467-75
"Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы"
(введен в действие постановлением Госстандарта СССР от 27 марта 1975 г. N 780)**

**Metal covered electrodes for manual arc welding of structural and heat-resistant steels. Types**

Срок действия установлен с 01.01.77 до 01.01.94

Взамен ГОСТ 9467-60

*По информации, приведенной в Общероссийском строительном каталоге (СК-1. Нормативные и методические документы по строительству), настоящий ГОСТ является действующим*

1. Настоящий стандарт распространяется на металлические покрытые электроды для ручной дуговой сварки углеродистых, низколегированных и легированных конструкционных и легированных теплоустойчивых сталей.

2. Электроды должны изготавливаться следующих типов:

Э38, Э42, Э46 и Э50 - для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву до 50 кгс/мм2;

Э42А, Э46А и Э50А - для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву до 50 кгс/мм2, когда к металлу сварных швов предъявляют повышенные требования по пластичности и ударной вязкости;.

Э55 и Э60 - для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше 50 до 60 кгс/мм2;

Э70, Э85, Э100, Э125, Э150 - для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности с временным сопротивлением разрыву свыше 60 кгс/мм2;

Э-09М, Э-09МХ, Э-09Х1М, Э-05Х2М, Э-09Х2М1, Э-09Х1МФ, Э-10Х1М1НФБ, Э-10Х3М1БФ, Э-10Х5МФ - для сварки легированных теплоустойчивых сталей.

3. Химический состав металла, наплавленного электродами для сварки конструкционных сталей, должен соответствовать требованиям технических условий или паспортов на электроды конкретных марок. При этом содержание серы и фосфора в наплавленном металле не должно превышать указанного в [табл.1](#sub_31).

**Таблица 1**

┌───────┬───────────────────────────────────────────────┬───────────────┐

│ Тип │ Механические свойства при нормальной │ Содержание в │

│элект- │ температуре │ наплавленном │

│ рода ├───────────────────────────┬───────────────────┤ металле, │

│ │ металла шва или │ сварного │ % │

│ │ наплавленного металла │ соединения, │ │

│ │ │ выполненного │ │

│ │ │ электродами │ │

│ │ │ диаметром менее 3 │ │

│ │ │ мм │ │

│ ├───────┬──────────┬────────┼────────┬──────────┼───────┬───────┤

│ │Времен-│Относите- │Ударная │Времен- │ Угол │ серы │фосфор,│

│ │ ное │ льное │вязкость│ ное │ загиба, │ │ г │

│ │сопро- │удлинение │ а\_н, │сопроти-│ град. │ │ │

│ │тивле- │дельта\_5, │ кгс х │ вление │ │ │ │

│ │ ние │ % │ м/см2 │разрыву │ │ │ │

│ │разрыву│ │ │сигма\_в,│ │ │ │

│ │сигма\_в│ │ │кгс/мм2 │ │ │ │

│ │ , │ │ │ │ │ │ │

│ │кгс/мм2│ │ │ │ │ │ │

│ ├───────┴──────────┴────────┴────────┴──────────┼───────┴───────┤

│ │ Не менее │ Не более │

├───────┼───────┬──────────┬────────┬────────┬──────────┼───────┬───────┤

│ Э38 │ 38 │ 14 │ 3 │ 38 │ 60 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э42 │ 42 │ 18 │ 8 │ 42 │ 150 │ 0,040 │ 0,045 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э46 │ 46 │ 18 │ 8 │ 46 │ 150 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э50 │ 50 │ 16 │ 7 │ 50 │ 120 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┼───────┼───────┤

│ Э42А │ 42 │ 22 │ 15 │ 42 │ 180 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э46А │ 46 │ 22 │ 14 │ 46 │ 180 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э50А │ 50 │ 20 │ 13 │ 50 │ 150 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э55 │ 55 │ 20 │ 12 │ 55 │ 150 │ 0,030 │ 0,035 │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э60 │ 60 │ 18 │ 10 │ 60 │ 120 │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э70 │ 70 │ 14 │ 6 │ - │ - │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э85 │ 85 │ 12 │ 5 │ - │ - │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э100 │ 100 │ 10 │ 5 │ - │ - │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э125 │ 125 │ 8 │ 4 │ - │ - │ │ │

├───────┼───────┼──────────┼────────┼────────┼──────────┤ │ │

│ Э150 │ 150 │ 6 │ 4 │ - │ - │ │ │

└───────┴───────┴──────────┴────────┴────────┴──────────┴───────┴───────┘

**Примечания:**

1. Для электродов типов Э38, Э42, Э46, Э50, Э42А, Э46А, Э50А, Э55 и Э60 приведенные в [таблице](#sub_31) значения механических свойств установлены для металла шва, наплавленного металла и сварного соединения в состоянии после сварки (без термической обработки). Механические свойства металла шва, наплавленного металла и сварного соединения после термической обработки для электродов перечисленных типов должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на электроды конкретных марок.

2. Для электродов типов Э70, Э85, Э100, Э125 и Э150 приведенные в [таблице](#sub_31) значения механических свойств установлены для металла шва и наплавленного металла после термической обработки по режимам, регламентированным стандартами или техническими условиями на электроды конкретных марок. Механические свойства металла шва и наплавленного металла в состоянии после сварки для электродов перечисленных типов должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на электроды конкретных марок.

3. Показатели механических свойств сварных соединений, выполненных электродами типов Э70, Э85, Э100, Э125, Э150 диаметром менее 3 мм, должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на электроды конкретных марок.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

4. Механические свойства металла шва, наплавленного металла и сварного соединения, выполненных электродами для сварки конструкционных сталей, должны соответствовать нормам, приведенным в [табл.1](#sub_31).

5. Химический состав металла, наплавленного электродами для сварки легированных теплоустойчивых сталей, а также механические свойства наплавленного металла или металла шва должны соответствовать нормам, приведенным в [табл.2](#sub_51).

**Таблица 2**

┌─────────────────┬─────────────────────────────────────────────────────┐

│ Тип электрода │ Химический состав наплавленного металла, % │

│ │ │

│ ├──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬─────────┤

│ │ Углерод │ Кремний │ Марганец │ Хром │ Никель │

├─────────────────┼──────────┼──────────┼──────────┼──────────┼─────────┤

│Э-09М │0,06-0,12 │0,15-0,35 │ 0,4-0,9 │ - │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-09МХ │0,06-0,12 │0,15-0,35 │ 0,4-0,9 │0,35-0,65 │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-09Х1М │0,06-0,12 │0,15-0,40 │ 0,5-0,9 │0,80-1,20 │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-05Х2М │0,03-0,08 │0,15-0,45 │ 0,5-1,0 │1,70-2,20 │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-09Х2М1 │0,06-0,12 │0,15-0,45 │ 0,5-1,0 │1,90-2,50 │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-09Х1МФ │0,06-0,12 │0,15-0,40 │ 0,5-0,9 │0,80-1,25 │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-10Х1М1НФБ │0,07-0,12 │0,15-0,40 │ 0,6-0,9 │1,00-1,40 │ 0,6-0,9 │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-10Х3М1БФ │0,07-0,12 │0,15-0,45 │ 0,5-0,9 │2,40-3,00 │ - │

│ │ │ │ │ │ │

│Э-10Х5МФ │0,07-0,13 │0,15-0,45 │ 0,5-0,9 │4,00-5,50 │ - │

└─────────────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴─────────┘

**Продолжение таблицы**

┌─────────────────┬──────────────────────────────────────────────────────────┬───────────────────────────────┐

│ Тип электрода │ Химический состав наплавленного металла, % │ Механические свойства металла │

│ │ │ шва или наплавленного металла │

│ │ │ при нормальной температуре │

│ ├───────────┬────────────┬──────────┬───────────┬──────────┼──────────┬──────────┬─────────┤

│ │ Молибден │ Ванадий │ Ниобий │ Сера │ Фосфор │Временное │Относите- │ Ударная │

│ │ │ │ │ │ │сопротив- │ льное │вязкость │

│ │ │ │ │ │ │ ление │удлинение │ а\_н, │

│ │ │ │ │ │ │ разрыву │дельта\_5, │ кгс х │

│ │ │ │ │ │ │ сигма\_в, │ % │ м/см2 │

│ │ │ │ │ │ │ кгс/мм2 │ │ │

│ │ │ │ ├───────────┴──────────┼──────────┴──────────┴─────────┤

│ │ │ │ │ Не более │ Не менее │

├─────────────────┼───────────┼────────────┼──────────┼───────────┬──────────┼──────────┬──────────┬─────────┤

│ Э-09М │ 0,35-0,65 │ - │ - │ 0,030 │ 0,030 │ 45 │ 18 │ 10 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-09МХ │ 0,35-0,65 │ - │ - │ 0,025 │ 0,035 │ 46 │ 18 │ 9 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-09Х1М │ 0,40-0,70 │ - │ - │ 0,025 │ 0,035 │ 48 │ 18 │ 9 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-05Х2М │ 0,40-0,70 │ - │ - │ 0,020 │ 0,030 │ 48 │ 18 │ 9 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-09Х2М1 │ 0,80-1,10 │ - │ - │ 0,025 │ 0,035 │ 50 │ 16 │ 8 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-09Х1МФ │ 0,40-0,70 │ 0,10-0,30 │ - │ 0,025 │ 0,030 │ 50 │ 16 │ 8 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-10Х1М1НФБ │ 0,70-1,00 │ 0,15-0,35 │0,07 -0,20│ 0,025 │ 0,030 │ 50 │ 15 │ 7 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-10Х3М1БФ │ 0,70-1,00 │ 0,25-0,50 │0,35-0,60 │ 0,025 │ 0,030 │ 55 │ 14 │ 6 │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ Э-10Х5МФ │ 0,35-0,65 │ 0,10-0,35 │ - │ 0,025 │ 0,035 │ 55 │ 14 │ 6 │

└─────────────────┴───────────┴────────────┴──────────┴───────────┴──────────┴──────────┴──────────┴─────────┘

**Примечания:**

1. Приведенные в [таблице](#sub_51) значения механических свойств установлены для металла шва и наплавленного металла после термической обработки по режимам, регламентированным стандартами или техническими условиями на электроды конкретных марок.

2. Показатели механических свойств сварных соединений, выполненных электродами диаметром менее 3 мм, должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на электроды конкретных марок.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

6. Приведенные в [табл.1](#sub_31) и [2](#sub_51) требования к химическому составу наплавленного металла и механическим свойствам металла шва, наплавленного металла и сварных соединений должны быть проверены при испытании электродов в соответствии с требованиями ГОСТ 9466-75.

7. Условное обозначение электродов для дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей - по ГОСТ 9466-75

При этом во второй строке условного обозначения электродов группа индексов, указывающих характеристики наплавленного металла и металла шва, должна быть записана согласно требованиям, приведенным в [пп.8-10](#sub_8).

8. В условном обозначении электродов для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву до 60 кгс/мм2 группа индексов, укрывающих характеристики наплавленного металла и металла шва, устанавливается согласно [табл.3](#sub_94).

9. В условном обозначении электродов для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше 60 кгс/мм2 группа индексов, обозначающих характеристики наплавленного металла и металла шва, указывает среднее содержание основных химических элементов в наплавленном металле, а также минимальную температуру, при которой ударная вязкость металла шва и наплавленного металла при испытании образцов типа IX по ГОСТ 6996-66 составляет не менее 3,5 кгс х м/см2, и должна включать:

а) первый индекс из двузначного числа, соответствующего среднему содержанию углерода в наплавленном металле в сотых долях процента;

б) последующие индексы, каждый из которых состоит из буквенного обозначения соответствующего основного химического элемента и стоящего за ним числа, показывающего среднее содержание этого элемента в наплавленном металле в процентах (с погрешностью до 1 %);

в) последний индекс, характеризующий минимальную температуру, при которой величина ударной вязкости металла шва и наплавленного металла при испытании образцов типа IX по ГОСТ 5996-66 составляет не менее 3,5 кгс х м/см2, согласно [табл.4](#sub_101).

*По-видимому, в тексте предыдущего абзаца допущена опечатка. Имеется в виду ГОСТ 6996-66*

**Таблица 3**

┌─────────────────┬───────────────────────────────────┬─────────────────┐

│ Группа индексов │ Минимальные значения показателей │ Минимальная │

│ │механических свойств наплавленного │температура, при │

│ │ металла и металла шва при │ которой ударная │

│ │ нормальной температуре │вязкость металла │

│ ├─────────────────────┬─────────────┤ шва и │

│ │ временного │относительно-│ наплавленного │

│ │сопротивления разрыву│го удлинения │ металла а\_Н\_45, │

│ │ сигма\_в │ дельта\_5, % │ (при испытании │

│ ├────────────┬────────┤ │ образцов │

│ │ Н/мм2 │кгс/мм2 │ │ типа IX по ГОСТ │

│ │ │ │ │ 6996-66) │

│ │ │ │ │ составляет не │

│ │ │ │ │ менее 3,5 │

│ │ │ │ │ кгс х м/см2, │

│ │ │ │ │ Т\_х, °С │

│ │ │ │ │ │

├─────────────────┼────────────┼────────┼─────────────┼─────────────────┤

│ 37 0 │ 370 │ 38 │При любом│При любом│

│ │ │ │значении │значении │

│ │ │ │ │ │

│ 41 0 │ 410 │ 42 │ Менее 20 │ Не │

│ │ │ │ │регламентирована │

│ │ │ │ │ │

│ 41 1 │ 410 │ 42 │ 20 │ + 20 │

│ │ │ │ │ │

│ 41 2 │ 410 │ 42 │ 22 │ 0 │

│ │ │ │ │ │

│ 41 3 │ 410 │ 42 │ 24 │ -20 │

│ │ │ │ │ │

│ 41 4 │ 410 │ 42 │ 24 │ -30 │

│ │ │ │ │ │

│ 41 5 │ 410 │ 42 │ 24 │ -40 │

│ │ │ │ │ │

│ 41 6 │ 410 │ 42 │ 24 │ -50 │

│ │ │ │ │ │

│ 41 7 │ 410 │ 42 │ 24 │ -60 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 0 │ 430 │ 44 │ Менее 20 │ Не │

│ │ │ │ │регламентирована │

│ │ │ │ │ │

│ 43 1 │ 430 │ 44 │ 20 │ + 20 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 2 │ 430 │ 44 │ 22 │ 0 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 3 │ 430 │ 44 │ 24 │ -20 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 4 │ 430 │ 44 │ 24 │ -30 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 5 │ 430 │ 44 │ 24 │ - 40 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 6 │ 430 │ 44 │ 24 │ -50 │

│ │ │ │ │ │

│ 43 7 │ 430 │ 44 │ 24 │ -60 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 0 │ 510 │ 52 │ Менее 18 │ Не │

│ │ │ │ │регламентирована │

│ │ │ │ │ │

│ 51 1 │ 510 │ 52 │ 18 │ + 20 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 2 │ 510 │ 52 │ 18 │ 0 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 3 │ 510 │ 52 │ 20 │ - 20 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 4 │ 510 │ 52 │ 20 │ -30 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 5 │ 510 │ 52 │ 20 │ -40 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 6 │ 510 │ 52 │ 20 │ -50 │

│ │ │ │ │ │

│ 51 7 │ 510 │ 52 │ 20 │ -60 │

└─────────────────┴────────────┴────────┴─────────────┴─────────────────┘

**Примечание.** В группе индексов первые два индекса указывают минимальное значение показателя сигма\_в, а третий индекс одновременно характеризует минимальные значения показателей дельта\_5 и Т\_х. Если показатели дельта\_5 и Т\_х согласно [табл.3](#sub_94) соответствуют различным индексам, третий индекс устанавливается по минимальному значению показателя дельта\_5, а в группу индексов вводится указываемый в скобках четвертый дополнительный индекс, характеризующий показатель Т\_х (см. пример составления группы индексов для электродов марки УОНИИ 13/45).

10. В условном обозначении электродов для сварки легированных теплоустойчивых сталей группа индексов, указывающих характеристики наплавленного металла и металла шва, должна включать два индекса.

Первый индекс, аналогичный последнему индексу по [п. 9в](#sub_93), указывает минимальную температуру, при которой ударная вязкость металла шва и наплавленного металла при испытании образцов типа IX по ГОСТ 6996-66 составляет не менее 3,5 кгс х м/см2 ([табл.4](#sub_101)).

**Таблица 4**

┌─────────────────────────────────────┬─────────────────────────────────┐

│Минимальная температура, при которой │ Индекс │

│ударная вязкость а\_Н\_45 составляет не│ │

│ менее 3,5 кгс х м/см2, °С │ │

├─────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────┤

│ Не регламентирована │ 0 │

│ │ │

│ + 20 │ 1 │

│ │ │

│ 0 │ 2 │

│ │ │

│ - 20 │ 3 │

│ │ │

│ - 30 │ 4 │

│ │ │

│ - 40 │ 5 │

│ │ │

│ - 50 │ 6 │

│ │ │

│ - 60 │ 7 │

└─────────────────────────────────────┴─────────────────────────────────┘

**Примечания:**

1. К основным химическим элементам, помимо углерода, следует относить только легирующие элементы, определяющие уровень механических свойств наплавленного металла. При этом кремний и марганец считают основными химическими элементами, если их среднее содержание в наплавленном металле превышает 0,8%.

2. Порядок расположения буквенных обозначений химических элементов определяется уменьшением среднего содержания соответствующих элементов в наплавленном металле.

3. При среднем содержании основного химического элемента в наплавленном металле менее 0,8% число за буквенным обозначением химического элемента не указывают.

4. Химические элементы, содержащиеся в наплавленном металле, обозначают следующими буквами: Б - ниобий, В - вольфрам, Г - марганец, Д - медь, М - молибден, Н - никель, С - кремний, Т - титан, Ф - ванадий, X - хром, Ю - алюминий.

5. В группе индексов перед последним индексом ставят тире (-).

Второй индекс указывает максимальную рабочую температуру, при которой регламентированы показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва ([табл.5](#sub_111)).

11. Все данные, необходимые для составления групп индексов по [пп. 8.10](#sub_8), должны быть взяты из стандартов и технических условий на электроды конкретных марок.

В группе индексов условного обозначения электродов для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву до 60 кгс/мм2 ([п. 8](#sub_8)) следует приводить данные для металла шва и наплавленного металла в состоянии после сварки (без термической обработки).

В группе индексов условного обозначения электродов для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву свыше 60 кгс/мм2, а также для сварки легированных теплоустойчивых сталей ([пп. 9](#sub_9) и [10](#sub_10)) следует приводить данные для металла шва и наплавленного металла после термической обработки по режимам, регламентированным стандартами или техническими условиями на электроды конкретных марок.

При отсутствии в стандартах или технических условиях данных, необходимых для индексации соответствующих показателей механических свойств металла шва и наплавленного металла, эти показатели рассматривают, как нерегламентированные.

**Таблица 5**

┌───────────────────────────────────────────┬───────────────────────────┐

│ Максимальная рабочая температура, при │ Индекс │

│ которой регламентированы показатели │ │

│длительной прочности наплавленного металла │ │

│ и металла шва, °С │ │

├───────────────────────────────────────────┼───────────────────────────┤

│ Не регламентирована или ниже 450 │ 0 │

│ │ │

│ 450-465 │ 1 │

│ │ │

│ 470-485 │ 2 │

│ │ │

│ 490-505 │ 3 │

│ │ │

│ 510-525 │ 4 │

│ │ │

│ 530-545 │ 5 │

│ │ │

│ 550-565 │ 6 │

│ │ │

│ 570-585 │ 7 │

│ │ │

│ 590-600 │ 8 │

│ │ │

│ Свыше 600 │ 9 │

└───────────────────────────────────────────┴───────────────────────────┘

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

Пример составления групп индексов для электродов марки УОНИИ-13/45 (типа Э42А), обеспечивающих следующие механические свойства металла шва и наплавленного металла в состоянии после сварки при нормальной температуре:

временное сопротивление разрыву - не менее 42 кгс/мм2 (41);

относительное удлинение - не менее 22% (2);

выполненный электродами наплавленный металл и металл шва в состоянии после сварки при испытании образцов типа IX по ГОСТ 6996-66 имеет ударную вязкость не менее 3,5 кгс х м/см2 при температуре минус 40°С (5):

41 2(5)

То же, для электродов марки ЦЛ-18 (типа Э85), обеспечивающих получение наплавленного металла со средним содержанием 0,18% углерода, 1% хрома, 1% марганца; выполненный электродами наплавленный металл и металл шва после термической обработки при испытании образцов типа IX по ГОСТ 6996-66 имеет ударную вязкость не менее 3,5 кгс х м/см2 при температуре минус 10°С (2):

18Х1Г1-2

То же, для электродов марки ЦЛ-20 (типа Э-09Х1МФ), обеспечивающих получение наплавленного металла и металла шва после термической обработки при испытании образцов типа IX по ГОСТ 6996-66 с ударной вязкостью не менее 3,5 кгс х м/см2 при температуре 0°С (2), показатели длительной прочности наплавленного металла и металла шва регламентированы до температуры 580°С (7):

27

(Измененная редакция, Изм. N 1).