
**Сварочные расходные материалы.
Электроды с покрытием для ручной
дуговой сварки высокопрочных
сталей. Классификация**

*Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc
welding of high-strength steels – Classification*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

ISO 18275:2011

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/69cd9f1a-2c20-4c29-92e0-0b6d40dfeda2/iso-18275-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 18275:2011(R)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18275:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69cd9f1a-2c20-4c29-92e0-0b6d40dfeda2/iso-18275-2011>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
Введение	v
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Классификация	2
4 Символы и требования	3
4.1 Символы для продукта/процесса	3
4.2 Символ для свойств растяжения по всему металлу шва	3
4.3 Символы для свойств ударной вязкости по всему металлу сварного шва	4
4.4 Символ для химического состава по всему металлу шва	5
4.5 Символ для типа покрытия электрода	7
4.6 Символ состояния термической обработки по всему металлу шва после сварки	7
4.7 Символ для номинальной эффективности электрода и типа тока	8
4.8 Символ для позиции сварки	9
4.9 Символ для содержания диффундируемого водорода в наплавленном металле	9
4.10 Требования к механическим свойствам и химическому составу	9
5 Испытания механических свойств	15
5.1 Общие положения	15
5.2 Предварительный нагрев и температуры металла шва перед наложением последующего слоя ..	15
5.3 Последовательность проходов	15
6 Химический анализ	15
7 Испытание углового сварного шва	16
8 Методика округления	17
9 Повторные испытания	17
10 Технические условия поставки	18
11 Примеры обозначения	18
Приложение А (информативное) Системы классификации	20
Приложение В (информативное) Описание типов покрытия электродов. Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж	23
Приложение С (информативное) Описание типов покрытия электродов. Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж	24
Приложение D (информативное) Заметки по диффундируемому водороду	26
Приложение E (информативное) Описание символов химического состава. Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж	27
Приложение F (информативное) Описание символов химического состава. Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж	28
Библиография	29

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 18275 подготовил Технический комитет ISO/TC 44, *Сварка и сходные процессы*, Подкомитет SC 3, *Сварочные расходные материалы*.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое издание (ISO 18275:2005), которое было технически пересмотрено. Оно также включает Техническую поправку ISO 18275:2005/Cor.1:2007.

Запросы на официальные интерпретации любого аспекта настоящего международного стандарта следует направлять в секретариат ISO/TC 44/SC 3 через вашу национальную организацию стандартов. Полный перечень этих организаций можно найти на сайте www.iso.org.

Введение

Настоящий международный стандарт признает, что на глобальном рынке имеются два до некоторой степени разных подхода в отношении классификации заданного электрода, и допускает использование любого или обоих подходов, чтобы отвечать конкретной потребности рынка. Применение одного из двух типов обозначения классификации (или обоих типов в подходящем случае) идентифицирует продукт как классифицированный в соответствии с этим международным стандартом. Классификация по системе А базируется главным образом на EN 757:1997^[1]. Классификация по системе В базируется в основном на стандартах, используемых в странах Тихоокеанского бассейна.

Настоящий международный стандарт предоставляет систему классификации электродов с покрытием (обмазкой) для сварки высокопрочных сталей на основе свойств растяжения, ударной вязкости и химического состава по всему металлу шва, а также дает тип покрытия электродов. Отношение предела текучести к прочности на разрыв наплавленного металла, как правило, выше, чем отношение предела текучести к прочности на разрыв основного металла. Пользователям следует помнить, что совпадение пределов текучести наплавленного металла и основного металла не обязательно гарантирует совпадение прочности на растяжение наплавленного металла и основного металла. Следовательно, в случае, когда применение требует совпадения прочности на растяжение, выбор расходного материала следует делать путем обращения к столбцу 3 Таблицы 1А или столбцу 2 Таблицы 8В.

Следует заметить, что механические свойства образцов для испытаний по всему металлу шва, которые используются, чтобы классифицировать покрытые электроды, могут отличаться от механических свойств заводских соединений вследствие различий в процедуре сварки, например, размера электрода, ширины наплавленного валика, позиции сварки и химического состава основного металла.

(standards.iteh.ai)

ISO 18275:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/69cd9f1a-2c20-4c29-92e0-0b6d40dfeda2/iso-18275-2011>

Сварочные расходные материалы. Электроды с покрытием для ручной дуговой сварки высокопрочных сталей.

Классификация

1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает требования для классификации электродов с покрытием и наплавленного металла в состоянии “как сварено” и термической обработки после ручной дуговой сварки плавящимся электродом высокопрочных сталей с минимальным пределом текучести больше 500 МПа или минимальной прочностью на растяжение больше 570 МПа.

Настоящий международный стандарт является объединенной спецификацией. Он представляет классификацию, используя систему на основе предела текучести и средней ударной энергии 47 Дж, или используя систему на основе прочности на растяжение и средней ударной энергии 27 Дж по всему металлу шва.

- a) Подразделы и таблицы, которые несут буквенный индекс “А” применяются только к электродам с покрытием, которые классифицируются по системе на основе предела текучести и средней ударной энергии 47 Дж, используемой для определения ударной вязкости по всему металлу шва, заданному в настоящем международном стандарте.
- b) Подразделы и таблицы, которые несут буквенный индекс “В” применяются только к электродам с покрытием, которые классифицируются по системе на основе прочности на растяжение и средней ударной энергии 27 Дж, используемой во время испытания ударной вязкости по всему металлу шва, заданному в настоящем международном стандарте.
- c) Подразделы и таблицы, которые не имеют буквенный индекс “А” или “В”, применяются ко всем электродам с покрытием, классифицированным согласно этому международному стандарту.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая изменения).

ISO 544, *Сварочные расходные материалы. Технические условия поставки для присадочных материалов и флюсов. Тип продукта, размеры, допуски и маркировки*

ISO 2401, *Электроды с покрытием. Определение эффективности, коэффициента использования металла и коэффициента покрытия методом осаждения*

ISO 2560:2009, *Сварочные расходные материалы. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки нелегированных и мелкозернистых сталей. Классификация*

ISO 3690, *Сварка и родственные процессы. Определение содержания водорода в металле шва дуговой сварки¹⁾*

ISO 6847, *Сварочные расходные материалы. Наплавленный сварной слой для химического анализа*

ISO 6947:2011, *Сварка и родственные процессы. Позиции сварки*

ISO 14344, *Сварочные расходные материалы. Закупка присадочных материалов и флюсов*

1) Готовится к публикации. (Пересмотр ISO 3690:2000)

ISO 15792-1:2000+Amd.1:—, *Сварочные расходные материалы. Методы испытаний. Часть 1. Методы испытаний для образцов по всему металлу шва в стали, никеле и никелевых сплавах*

ISO 15792-3, *Сварочные расходные материалы. Методы испытаний. Часть 3. Классификационные испытания позиционной пропускной способности и провара корня шва для сварочных расходных материалов, используемых при сварке угловым швом²⁾*

ISO 80000-1:2009, *Величины и единицы измерения. Часть 1. Общие положения*

3 Классификация

Обозначения классификации базируются на двух подходах, чтобы указать свойства растяжения и ударной вязкости по всему металлу шва, сделанному данным электродом. Два подхода к обозначению включают дополнительные указатели для некоторых других классификационных требований, но не для всех, что будет понятно из последующих подразделов. В большинстве случаев данный коммерческий продукт может быть классифицирован в обеих системах. Тогда одно из двух или оба обозначения классификации могут быть использованы для определенного продукта. В основу классификации положен диаметр электрода 4,0 мм, за исключением символа для позиции сварки, который базируется на ISO 15792-3.

3.1A Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж

Классификация делится на девять частей:

- 1) первая часть дает символ, указывающий продукт/процесс для идентификации
- 2) вторая часть дает символ, указывающий прочность и удлинение по всему металлу шва (см. Таблицу 1A);
- 3) третья часть дает символ, указывающий свойства ударной вязкости по всему металлу шва (см. Таблицу 2A);
- 4) четвертая часть дает символ, указывающий химический состав по всему металлу шва (см. Таблицу 3A);
- 5) пятая часть дает символ, указывающий тип покрытия электрода (см. 4.5A);
- 6) шестая часть дает символ, указывающий термическую обработку после сварки, если она применяется (см. 4.6A);
- 7) седьмая часть дает символ, указывающий номинальную эффективность электрода и тип тока (см. Таблицу 5A);
- 8) восьмая часть дает символ, указывающий позицию сварки (см. Таблицу 6A);
- 9) девятая часть дает символ, указывающий содержание диффундируемого водорода в наплавленном металле (см. Таблицу 7).

3.1B Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж

Классификация делится на семь частей:

- 1) первая часть дает символ, указывающий продукт/процесс для идентификации;
- 2) вторая часть дает символ, указывающий прочность по всему металлу шва (см. Таблицу 1B);
- 3) третья часть дает символ, указывающий тип покрытия электрода, тип тока и позицию сварки (см. Таблицу 4B);
- 4) четвертая часть дает символ, указывающий химический состав по всему металлу шва (см. Таблицу 3B);
- 5) пятая часть дает символ, указывающий состояние термической обработки после сварки, в котором было проведено испытание по всему металлу шва (см. 4.6B);
- 6) шестая часть дает символ, указывающий, что электрод удовлетворил требование к энергии удара 47 Дж на температуре, нормально используемой для требования 27 Дж;
- 7) седьмая часть дает символ, указывающий содержание диффундируемого водорода в наплавленном металле (см. Таблицу 7).

2) Готовится к публикации. (Пересмотр ISO 15792-3:2000)

Классификация электродов в обеих системах должна включать все обязательные части и может включать дополнительные части по выбору заказчика, как намечено в общих чертах в 3.2A и 3.2B.

3.2 Обязательные и необязательные части обозначения

3.2A Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж

a) Обязательная часть

Эта часть включает символы для типа продукта, прочности и удлинения, свойства ударной вязкости, химического состава и типа покрытия, т.е. символы, определенные в 4.1, 4.2A, 4.3A, 4.4A и 4.5A.

b) Необязательная часть

Эта часть включает символы для термической обработки после сварки, коэффициент использования металла шва, тип тока, позиции сварки, для которых пригоден электрод, и символ содержания диффундируемого водорода, т.е. символы, определенные в 4.6A, 4.7A, 4.8A и 4.9.

3.2B Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж

a) Обязательная часть

Эта часть включает символы для типа продукта, прочности, типа покрытия (которое включает тип тока и позицию сварки), химического состава и состояния термической обработки, т.е. символы, определенные в 4.1, 4.2B, 4.4B, 4.5B и 4.6B.

b) Необязательная часть

Эта часть включает символ для дополнительного указателя энергии удара 47 Дж, т.е. символ, определенный в 4.3B, и символ для содержания диффундируемого водорода, т.е. символ, определенный в 4.9.

Обозначение (см. Раздел 11) должно быть показано на упаковках и в литературе и справочных листах технических данных производителя. Рисунок А.1 дает схематическое представление обозначения электродов, классифицированных на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж (система А). Рисунок А.2 дает схематическое представление обозначения электродов, классифицированных на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж (система В).

4 Символы и требования

4.1 Символы для продукта/процесса

Символ для покрытого электрода, используемого в процессе ручной дуговой сварки металлическим электродом, должен быть буквой Е.

4.2 Символ для свойств растяжения по всему металлу шва

4.2A Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж

Символы в Таблице 1А указывают предел текучести, прочность на растяжение и удлинение по всему металлу шва в состоянии "как сварено" или, если к обозначению добавляется Т, в состоянии термической обработки после сварки, как изложено в 4.6, определенную в соответствии с Разделом 5.

4.2B Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж

Символы в Таблице 1В включают прочность на растяжение по всему металлу шва в состоянии "как сварено", в состоянии термической обработки после сварки, или в обоих состояниях, установленных в соответствии с Раздел 5. Требования к пределу текучести и удлинению зависят от специального химического состава, состояния термической обработки и типа покрытия, а также от требований к прочности на разрыв, как дано для полной классификации в Таблице 8В.

ПРИМЕЧАНИЕ Термическая обработка после сварки (иногда называемая термической обработкой для снятия напряжений) может изменять механические свойства сварного шва по сравнению с теми свойствами, которые были приобретены в состоянии "как сварено".

Таблица 1А — Символы для свойств растяжения по всему металлу шва
(Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж)

Символ	Мин. предел текучести ^а МПа	Прочность на растяжение МПа	Мин. удлинение ^б %
55	550	610 - 780	18
62	620	690 - 890	18
69	690	760 - 960	17
79	790	880 - 1 080	16
89	890	980 - 1 180	15

^а Нижний предел текучести (R_{eL}) должен быть использован при возникновении текучести, в противном случае должен быть использован условный предел текучести ($R_{p0,2}$) при удлинении 0,2 %.

^б Измерительная база в пять раз больше диаметра образца для испытания

Таблица 1В — Символ для прочности на растяжение по всему металлу шва
(Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж)

Символ	Мин. прочность на растяжение МПа
59	590
62	620
69	690
76	760
78	780
83	830

4.3 Символы для свойств ударной вязкости по всему металлу сварного шва

4.3А Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж

Символы в Таблице 2А указывают температуру, на которой средняя энергия удара 47 Дж достигается в условиях, заданных в Разделе 5. Должны быть испытаны три образца. Только одно отдельное значение может быть ниже 47 Дж, но оно не должно быть ниже 32 Дж. Когда образец по всему металлу шва классифицирован для определенной температуры, то это автоматически охватывает любую более высокую температуру в Таблице 2А.

Таблица 2А — Символ для свойств ударной вязкости по всему металлу шва
(Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж)

Символ	Температура для минимальной средней энергии удара 47 Дж °C
Z	Нет требований
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80

4.3В Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж

Нет специального символа для свойств ударной вязкости. Полная классификация в Таблице 8В устанавливает температуру, на которой достигается энергия удара 27 Дж в состоянии "как сварено" или в состоянии термической обработки после сварки в условиях, заданных в Разделе 5. Должны быть испытаны пять образцов. Самое низкое и самое высокое полученное значение не учитывается. Два из трех оставшихся значений должны быть больше заданного уровня 27 Дж, одно из трех может быть ниже, но не меньше 20 Дж. Среднее трех оставшихся значений должно быть, по меньшей мере, 27 Дж.

Дополнительный символ U сразу после символа для состояния термической обработки указывает, что дополнительное требование энергии удара 47 Дж на нормальной испытательной температуре было также удовлетворено при энергии удара 27 Дж. Для требования удара 47 Дж количество испытанных образцов и полученные значения должны отвечать требованиям в 4.3А.

ПРИМЕЧАНИЕ Термическая обработка после сварки (иногда называемая термической обработкой для снятия напряжений) может изменять механические свойства сварного шва по сравнению с теми свойствами, которые были приобретены в состоянии «как сварено».

4.4 Символ для химического состава по всему металлу шва

4.4А Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж

Символы в Таблице 3А указывают химический состав по всему металлу шва, который определен путем анализа в соответствии с Разделом 6.

4.4В Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж

Символы в Таблице 3В указывают основные легирующие элементы, а иногда номинальный уровень наиболее значимого легирующего элемента (по всему металлу шва), определенного путем анализа в соответствии с Разделом 6. Символ для химического состава следует не сразу после символа прочности, а после символа типа покрытия. Полное обязательное обозначение классификации, данное в 4.10В, определяет точные требования к химическому составу для конкретной классификации электрода.

Таблица 3А — Символ для химического состава по всему металлу шва
(Классификация на основе предела текучести и энергии удара 47 Дж)

Символ сплава	Химический состав ^{ab} % (по массе)			
	Mn	Ni	Cr	Mo
MnMo	1,4 – 2,0	—	—	0,3 – 0,6
Mn1Ni	1,4 – 2,0	0,6 – 1,2	—	—
1NiMo	1,4	0,6 – 1,2	—	0,3 – 0,6
1,5NiMo	1,4	1,2 – 1,8	—	0,3 – 0,6
2NiMo	1,4	1,8 – 2,6	—	0,3 – 0,6
Mn1NiMo	1,4 – 2,0	0,6 – 1,2	—	0,3 – 0,6
Mn2NiMo	1,4 – 2,0	1,8 – 2,6	—	0,3 – 0,6
Mn2NiCrMo	1,4 – 2,0	1,8 – 2,6	0,3 – 0,6	0,3 – 0,6
Mn2Ni1CrMo	1,4 – 2,0	1,8 – 2,6	0,6 – 1,0	0,3 – 0,6
Z ^c	Любой другой согласованный состав			

^a Если не задано, то Mo < 0,2; Ni < 0,3; Cr < 0,2; V < 0,05; Nb < 0,05; Cu < 0,3; 0,03 ≤ C ≤ 0,10; P < 0,025; S < 0,020; Si < 0,80.

^b Единичные значения являются максимумом.

^c Расходные материалы, для которых химический состав не перечисляется, должны быть обозначены символами одинаково и с префиксом буквой Z. Диапазоны химического состава не задаются и существует возможность, что два электрода с одной и той же классификацией Z не являются взаимозаменяемыми

Таблица 3В — Символ для химического состава по всему металлу шва
(Классификация на основе прочности на растяжение и энергии удара 27 Дж)

Символ сплава	Химический состав	
	Основной легирующий элемент(ы)	Номинальный уровень % (по массе)
3 M2	Mn	1,5
	Mo	0,4
4 M2	Mn	2,0
	Mo	0,4
3 M3	Mn	1,5
	Mo	0,5
N1M1	Ni	0,5
	Mo	0,2
N2M1	Ni	1,0
	Mo	0,2
N3M1	Ni	1,5
	Mo	0,2
N3M2	Ni	1,5
	Mo	0,4

Таблица 3В (продолжение)

Символ сплава	Химический состав	
	Основной легирующий элемент(ы)	Номинальный уровень % (по массе)
N4M1	Ni	2,0
	Mo	0,2
N4M2	Ni	2,0
	Mo	0,4
N4M3	Ni	2,0
	Mo	0,5
N5M1	Ni	2,5
	Mo	0,2
N5M4	Ni	2,5
	Mo	0,6
N9M3	Ni	4,5
	Mo	0,5
N13L	Ni	6,5
N3CM1	Ni	1,5
	Cr	0,2
	Mo	0,2
N4CM2	Ni	1,8
	Cr	0,3
	Mo	0,4
N4C2M1	Ni	2,0
	Cr	0,7
	Mo	0,3
N4C2M2	Ni	2,0
	Cr	1,0
	Mo	0,4
N5CM3	Ni	2,5
	Cr	0,3
	Mo	0,5
N7CM3	Ni	3,5
	Cr	0,3
	Mo	0,5
P1	Mn	1,2
	Ni	1,0
	Mo	0,5
P2	Mn	1,3
	Ni	1,0
	Mo	0,5
G ^a	Любой другой согласованный состав	

^a Расходные материалы, для которых химический состав не перечисляется, должны быть обозначены символами одинаково и с префиксом буквой G. Диапазоны химического состава не задаются и существует возможность, что два электрода с одной и той же классификацией G не являются взаимозаменяемыми.