ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59136— 2020

Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

МАТЕРИАЛЫ СВАРОЧНЫЕ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта» (ООО «НИИ Транснефть»)

2 ВНЕСЕН Подкомитетом ПК 10 «Строительство и капитальный ремонт объектов нефтяной и газовой промышленности» Технического комитета по стандартизации ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 октября 2020 г. № 956-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Классификация 3
5 Технические характеристики 5
5.1 Основные показатели и характеристики 5
5.2 Характеристики партии сварочных материалов 12
5.3 Комплектность 12
5.4 Маркировка 13
5.5 Упаковка 13
6 Правила безопасности 14
7 Правила охраны окружающей среды 14
8 Правила приемки 14
8.1 Общие указания 14
8.2 Виды испытаний 14
8.3 Средства измерений и испытательное оборудование 15
9 Методы контроля 15
10 Транспортирование и хранение 17
11 Указания по применению 17
12 Гарантии изготовителя 17
Библиография 18

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

МАТЕРИАЛЫ СВАРОЧНЫЕ

Общие технические условия

Trunk pipeline transport of oil and oil products. Welding materials. General specifications

Дата введения — 2021—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на сварочные материалы для дуговой сварки или наплавки, предназначенные для производства сварочных работ при строительстве, ремонте и реконструкции следующих объектов магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов:

- трубопроводов, расположенных на линейной части магистрального трубопровода;
- технологических трубопроводов;
- резервуаров для нефти и нефтепродуктов.

Примечание — Целесообразность распространения действия настоящего стандарта на сварочные материалы, предназначенные для производства сварочных работ на других объектах, входящих в состав магистрального трубопровода для транспортировки нефти и нефтепродуктов, определяет эксплуатирующая организация.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на сварочные материалы для сварки или наплавки слоев из цветных металлов и сплавов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 8.549 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм с неуказанными допусками

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.034 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 15.309 Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

Издание официальное

ГОСТ 2246—70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2601 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 9087—81 Флюсы сварочные плавленые. Технические условия

ГОСТ 9466—75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия

ГОСТ 9467 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

ГОСТ 9731 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов на $P_p \leq 24,5$ МПа (250 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 10051 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. Типы

ГОСТ 10052 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы

ГОСТ 12247 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов на P_p 31,4 и 39,2 МПа (320 и 400 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14955—77 Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические условия

ГОСТ 19281 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 23949—80 Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся. Технические условия

ГОСТ 26271—84 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 26663 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования

ГОСТ 27772 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 28555—90 Флюсы керамические для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия

ГОСТ Р 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 51672 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения

ГОСТ Р 52222—2004 Флюсы сварочные плавленые для автоматической сварки. Технические условия

ГОСТ Р 53692 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов

ГОСТ Р 56403 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трубы стальные сварные. Технические условия

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов

ГОСТ Р 58904 ISO/TR 25901-1:2016 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие термины

ГОСТ Р 58905 ISO/TR 25901-2:2016 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы

ГОСТ Р 58906 ISO/TR 25901-4:2016 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 4. Дуговая сварка

ГОСТ Р ИСО 14174 Материалы сварочные. Флюсы для дуговой сварки. Классификация

ГОСТ Р ИСО 14175 Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по

техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 58904, ГОСТ Р 58905, ГОСТ Р 58906.

4 Классификация

4.1 Сварочные материалы (далее — СМ) подразделяют на следующие виды:
- покрытые плавящиеся электроды;
- вольфрамовые неплавящиеся электроды;
- проволоки сплошного сечения;
- порошковые проволоки;
- флюсы;
- газы и газовые смеси.

4.2 Покрытые плавящиеся электроды подразделяют:

а) по металлургическому виду покрытий:
- с основным покрытием (Б),
- целлюлозным покрытием (Ц),
- рутил-основным покрытием (РБ),
- прочими видами покрытий (П);

б) по назначению для сварки или наплавки:
- углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением не более 529 МПа,
- углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением от 539 до 588 МПа,
- углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением от 637 до 689 МПа,
- углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением более 689 МПа,
- легированных теплоустойчивых сталей,
- легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением свыше 588 МПа,
- высоколегированных сталей с особыми свойствами,
- поверхностных слоев с особыми свойствами;

в) на типы по ГОСТ 9467, ГОСТ 10051, ГОСТ 10052;

г) на марки по стандартам или техническим условиям (каждому типу могут соответствовать одна или несколько марок);

д) по толщине покрытия по ГОСТ 9466–75 (1.5).

4.3 Вольфрамовые неплавящиеся электроды подразделяют:
- на чистые (не содержат легирующих добавок),
- лантанированные (легированы оксидом лантана),
- иттрированные (легированы оксидом иттрия),
- цирконированные (легированы оксидом циркония).

4.4 Проволоку сплошного сечения подразделяют:

а) по виду поставляемой продукции:
- на бухты, мотки, катушки, кассеты,
- присадочные прутки;

б) по химическому составу:
- на низкоуглеродистую стальную проволоку,
- легированную стальную проволоку,
- высоколегированную стальную проволоку;

в) по применению:
- для автоматической сварки или наплавки,
- полуавтоматической сварки или наплавки,
- изготовления электродов;
- изготовления присадочных прутков;

г) по виду поверхности:
- на неомедненную,
- омедненную.

4.5 Порошковую проволоку подразделяют:

а) по назначению для сварки:
- низкоуглеродистых сталей,
- низколегированных сталей,
- легированных сталей;

б) по условиям применения:
- на газозащитную (углекислый газ, газовая смесь),
- самозащитную.

4.6 Флюсы подразделяют.

а) по способу изготовления:

1) на плавленые. По строению зерен подразделяют:
- на пемзовидные смеси,
- стекловидные смеси,
- стекло-пемзовидные смеси;

2) керамические;

3) флюсы-смеси;

б) по назначению:
- на флюсы общего назначения,
- специальные флюсы;

в) по химическому составу:
- на марганцево-силикатные,
- кальциево-силикатные,
- кальциево-магниевые,
- кальциево-магниевые основные,
- кальциево-магниевые-железные,
- кальциево-магниево-железные основные,
- циркониево-силикатные,
- рутилово-силикатные,
- алюминатно-рутиловые,
- алюминатно-основные,
- алюминатно-силикатные,
- алюминатно-фторидные основные,
- фторидные основные.

4.7 Газы и газовые смеси подразделяют:
- на инертные газы,
- активные газы,
- инертные смеси,
- активные смеси,
- смеси инертных газов с активными.

4.8 Обозначения стандартов, устанавливающих условные обозначения СМ при заказе, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Обозначения стандартов, устанавливающих условные обозначения СМ при заказе

Вид СМ	Обозначение стандарта, устанавливающего условное обозначение СМ
Покрытые плавящиеся электроды	ГОСТ 9466
Вольфрамовые неплавящиеся электроды	ГОСТ 23949
Проволоки сплошного сечения	ГОСТ 2246
Присадочные прутки	ГОСТ 14955
Порошковые проволоки	ГОСТ 26271
Флюсы	ГОСТ Р ИСО 14174
Газы и газовые смеси	ГОСТ Р ИСО 14175

5 Технические характеристики

5.1 Основные показатели и характеристики

5.1.1 Назначение

При производстве сварочных работ применяют СМ, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Виды и область применения СМ

Вид СМ	Область применения
Покрытые плавящиеся электроды	Ручная дуговая сварка
Вольфрамовые неплавящиеся электроды	Ручная, механизированная и автоматическая сварка
Проволоки сплошного сечения	Механизированная и автоматическая сварка
Присадочные прутки	Ручная и механизированная сварка в среде инертных газов
Порошковые проволоки	Механизированная и автоматическая сварка
Флюсы в сочетании с проволоками сплошного сечения или порошковыми проволоками	Автоматическая сварка под слоем флюса
Газы и газовые смеси	Ручная, механизированная и автоматическая сварка

5.1.2 Общие технические параметры

5.1.2.1 СМ изготавливают и поставляют по техническим условиям.

5.1.2.2 СМ обеспечивают механические свойства кольцевых сварных соединений труб, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 — Механические свойства кольцевых сварных соединений труб

Класс прочности по ГОСТ Р 56403	Номинальный диаметр трубы	Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа, не менее	Предел текучести $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), МПа, не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость[1] KCV при сейсмичности по шкале MSK-64 [1] менее 6 баллов для надземной прокладки и менее 8 баллов для подземной прокладки, Дж/см^2, не менее			Ударная вязкость[2] KCV при сейсмичности по шкале MSK-64 [1] более 6 баллов для надземной прокладки и более 8 баллов для подземной прокладки, Дж/см^2, не менее		Твердость HV10 при сейсмичности по шкале MSK-64 [1] более 6 баллов для надземной прокладки и более 8 баллов для подземной прокладки, не более	Угол изгиба, не менее
					Центр шва, зона термического влияния			Центр шва	Зона термического влияния		
К48	Не более 600	470	265	21	34,5			30,0	49,0	—	120°
	От 700 до 1200				49,0			30,0	49,0		
К50	Не более 600	490	345	20	34,5			30,0	49,0		
	От 700 до 1200				49,0			30,0	49,0		
К52	Не более 600	510	355	20	34,5			30,0	49,0		
	От 700 до 1200				49,0			30,0	49,0		
К54	Не более 600	530	380	20	34,5			30,0	49,0	270	
	От 700 до 1200				49,0			30,0	49,0		
К55	Не более 600	540	390	20	44,5			—	62,0	270	
	От 700 до 1200				62,0			36,0	62,0		
К56	Не более 600	550	410	20	44,5			—	62,0	270	
	От 700 до 1200				62,0			36,0	62,0		
К60	Не более 600	590	460	20	44,5			—	62,0	270	
	От 700 до 1200				62,0			36,0	62,0		
К65[3]	Не более 600	637	545	19	—			—	—	325	120°
	От 700 до 1200				65,0			39,0	67,0		

[1] Значения получены в результате испытаний при температуре:
- минус 5 °С — для сварных соединений труб уровня качества I по ГОСТ Р 56403;
- минус 20 °С — для сварных соединений труб уровня качества I, II по ГОСТ Р 56403.

[2] Значения получены в результате испытаний при температуре:
- минус 5 °С — для сварных соединений труб уровня качества I по ГОСТ Р 56403;
- минус 40 °С — для сварных соединений труб уровня качества II, III по ГОСТ Р 56403.

[3] Устанавливают в технических условиях или нормативных документах, но не ниже приведенных в настоящей таблице.

Окончание таблицы 3

Примечание — Для кольцевых сварных соединений труб результаты:
- механических испытаний сварных соединений труб более высоких классов прочности распространяются на меньшие классы прочности из одной группы материалов от К48 до К54 или от К55 до К60 по ГОСТ Р 56403;
- испытаний на ударный изгиб, полученные для большего диаметра труб, распространяются на меньшие диаметры труб одного класса прочности;
- испытаний на ударный изгиб сварных соединений труб уровня качества II распространяются на трубы уровня качества I по ГОСТ Р 56403;
- испытаний на ударный изгиб сварных соединений труб уровня качества III распространяются на трубы уровня качества II по ГОСТ Р 56403.

5.1.2.3 СМ обеспечивают механические свойства сварных соединений листов резервуара, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 — Механические свойства сварных соединений листов резервуара

Наименование стали и категория поставки по ГОСТ 27772/ марка стали и категория поставки по ГОСТ 19281	Толщина стенки проката, мм, не менее	Предел текучести $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), МПа, не менее	Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа, не менее	Относительное удлинение δ_5, %, не менее	Ударная вязкость *KCV* центра шва и зоны термического влияния, Дж/см^2, не менее	Угол изгиба, не менее	Твердость *HV*10 центра шва и зоны термического влияния, не более
С345-3/ 09Г2С-12[1)]	От 4 до 10 включ.	345	490	21	35[2)]	120°	280
	Св. 10 до 20 включ.	325	470				
	Св. 20 до 40 включ.	305	460				
С345-4/ 09Г2С-15[1)]	От 4 до 10 включ.	345	490				
	Св. 10 до 20 включ.	325	470				
	Св. 20 до 40 включ.	305	460				

[1)] Или другие стали до С345-3/09Г2С-12 и С345-4/09Г2С-15 по ГОСТ 27772/ГОСТ 19281.
[2)] Значения получены в результате испытаний при температуре:
- минус 40 °С, минус 30 °С, минус 20 °С, минус 10 °С, 0 °С — для стали С345-3 по ГОСТ 27772;
- минус 60 °С, минус 50 °С, минус 40 °С, минус 20 °С, 0 °С — для стали С345-4 по ГОСТ 27772.

5.1.2.4 Допускается устанавливать значения механических свойств металла шва в соответствии с требованиями заказчика (согласно условиям договора).

5.1.2.5 Основные режимы сварки или наплавки — в соответствии с техническими условиями (ТУ).

5.1.2.6 Сплошность сварного шва — в соответствии с ТУ.

5.1.2.7 Допускается содержание диффузионно-подвижного водорода в металле шва от 2 до 16 см^3/100 г наплавленного металла. По согласованию с заказчиком допускается изготавливать СМ с другим содержанием диффузионно-подвижного водорода.

5.1.3 Технические параметры покрытых плавящихся электродов

5.1.3.1 Покрытые плавящиеся электроды изготавливают в соответствии с ГОСТ 9466, ГОСТ 9467, ГОСТ 10051, ГОСТ 10052, ТУ и настоящим стандартом.

5.1.3.2 Основные технические параметры покрытых плавящихся электродов приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Основные технические параметры покрытых плавящихся электродов

Параметр		Значение
Количество пор на поверхности электрода, шт., не более		3
Наружный размер поры, мм, не более[1)]		1,5
Глубина вмятины на поверхности покрытия, % от толщины покрытия, не более[1)]		50
Суммарная протяженность отдельных вмятин (не более 4 шт.), мм, не более[1)]		25
Предельное отклонение длины электрода, мм (для 10 % контролируемых электродов)		±3
Кривизна электрода при длине, мм, не более	300 мм	0,60
	350 мм	0,70
	450 мм	0,90
Глубина местных вмятин, % от толщины покрытия, не более (для 10 % контролируемых электродов)		50
Количество местных задиров, шт., не более		2
Глубина местных задиров, % от толщины покрытия, не более		25
Разность толщин покрытия (эксцентриситет) при диаметре электрода, мм, не более	2,00; 2,50; 2,60 мм	0,08
	3,00; 3,20; 3,25 мм	0,10
	4,00 мм	0,12
Суммарная протяженность откалывания покрытия при испытаниях на прочность, %, не более		5,00
Длина зачищенного конца электрода для электродов диаметром, мм, не более[2)]	3,0 мм	20
	От 3,0 до 4,0 мм	25
Содержание элементов в покрытии электрода, %, не более	серы	0,025
	фосфора	0,025

[1)] Показатели устанавливают для покрытия электрода.
[2)] Предельное отклонение длины зачищенного участка электрода — ±5 мм.

5.1.3.3 Сварочно-технологические свойства покрытых плавящихся электродов приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Сварочно-технологические свойства покрытых плавящихся электродов

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Возбуждение дуги	Легкое. Зажигание дуги непосредственно после прикосновения электрода к изделию
Стабильность горения дуги	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
Качество формирования шва	Очень хорошее. Равномерный гладкий или мелкочешуйчатый валик с плавным переходом к основному металлу

Окончание таблицы 6

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Эластичность дуги	Высокая. Дуга удлиняется визуально до тройного (или более) диаметра стержня электрода при практически неизменной интенсивности расплавления электрода
Отделимость шлаковой корки	При небольшом механическом воздействии
Положение при сварке	Все положения[1)]
Размер козырька	Не более 0,1 диаметр электрода[2)]
[1)] По согласованию с заказчиком положения при сварке могут быть ограничены. [2)] При этом оценивают равномерность плавления покрытия.	

5.1.3.4 Допускаются частичные откалывания покрытия общей протяженностью не более 5 % от длины покрытой части плавящегося электрода, но не более 20 мм при свободном падении электрода на гладкую стальную плиту с высоты:

- 1,0 м — для электродов диаметром менее 4 мм;
- 0,5 м — для электродов диаметром 4 мм.

5.1.3.5 Покрытие плавящегося электрода на торце снимают под углом от 30° до 45°. На контактный торец электрода наносят слой ионизирующего покрытия, облегчающий зажигание дуги.

5.1.3.6 Режимы прокалки покрытого плавящегося электрода перед сваркой и количество прокалок устанавливает изготовитель.

5.1.3.7 При прокалке покрытых плавящихся электродов не допускается снижение сварочно-технологических свойств и ухудшение читаемости нанесенной на покрытие маркировки.

5.1.4 Технические параметры вольфрамовых неплавящихся электродов

5.1.4.1 Вольфрамовые неплавящиеся электроды изготавливают в соответствии с ГОСТ 23949 и ТУ.

5.1.4.2 Вольфрамовые неплавящиеся электроды используют для сварки во всех положениях. Для конкретных марок вольфрамовых неплавящихся электродов требования к положениям при сварке устанавливают в ТУ и согласовывают с заказчиком.

5.1.5 Технические параметры проволок сплошного сечения

5.1.5.1 Проволоки сплошного сечения изготавливают в соответствии с ГОСТ 2246, ТУ и настоящим стандартом.

5.1.5.2 Основные технические параметры проволок сплошного сечения приведены в таблице 7.

5.1.5.3 Сварочно-технологические свойства проволок сплошного сечения приведены в таблице 8.

Таблица 7 — Основные технические параметры проволок сплошного сечения

Параметр		Значение
Диаметр, мм		Не более 4,0
Предельное отклонение по диаметру, мм		−0,09
Овальность, % от предельного отклонения по диаметру, не более		50
Глубина мелких волочильных рисок, царапин, следов шлифовки, местной рябизны и отдельных вмятин, % от предельного отклонения по диаметру, не более		25
Толщина медного покрытия, мкм, не менее (при наличии медного покрытия)		0,20
Колебания временного сопротивления в одном мотке проволоки диаметром более 1,4 мм на длине не менее 5 м, МПа, не более		98
Содержание элементов в проволоке, %, не более	азота	0,015
	серы	0,025
	фосфора	0,025

Таблица 8 — Сварочно-технологические свойства проволок сплошного сечения

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Возбуждение дуги	Легкое. Зажигание дуги непосредственно после прикосновения проволоки к изделию
Стабильность горения дуги	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
Качество формирования шва	Очень хорошее. Равномерный гладкий или мелкочешуйчатый валик с плавным переходом к основному металлу
Отделимость шлаковой корки	При небольшом механическом воздействии
Положение при сварке[1)]	Все положения
[1)] По согласованию с заказчиком положения при сварке могут быть ограничены.	

5.1.5.4 Сортамент, масса и размеры мотков, временное сопротивление — по ГОСТ 2246.

5.1.5.5 Проволока сплошного сечения обеспечивает однородность химического состава металла шва, отсутствие склонности сварного шва к образованию горячих и холодных трещин.

5.1.5.6 Присадочные прутки изготавливают из качественной стали из одного отрезка проволоки сплошного сечения в соответствии с ГОСТ 14955, ТУ. Основные технические параметры присадочных прутков соответствуют приведенным в таблице 7.

5.1.5.7 Присадочные прутки используют для сварки во всех положениях. Для конкретных марок присадочных прутков требования к положениям при сварке устанавливают в ТУ и согласовывают с заказчиком.

5.1.6 Технические параметры порошковых проволок

5.1.6.1 Порошковые проволоки изготавливают в соответствии с ГОСТ 26271, ТУ и настоящим стандартом.

5.1.6.2 Основные технические параметры порошковых проволок приведены в таблице 9.

Таблица 9 — Основные технические параметры порошковых проволок

Параметр		Значение
Диаметр, мм		От 0,8 до 2,4
Предельное отклонение по диаметру для проволок диаметром, мм	От 0,8 до 1,6 мм включ.	±0,05
	Св. 1,6 до 2,4 мм включ.	±0,08
Предельное отклонение коэффициента заполнения, %		±1,5
Относительная разность показаний при взвешивании отрезков проволоки, %, не более		5
Влажность порошка-наполнителя сварочной порошковой проволоки в состоянии поставки, %, не более		0,1
Содержание элементов в проволоке, %, не более	углерода	0,150
	серы	0,020
	фосфора	0,020

5.1.6.3 Сварочно-технологические свойства порошковых проволок приведены в таблице 10.

Таблица 10 — Сварочно-технологические свойства порошковых проволок

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Возбуждение дуги	Легкое. Зажигание дуги непосредственно после прикосновения проволоки к изделию

Окончание таблицы 10

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Стабильность горения дуги	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
Качество формирования шва	Очень хорошее. Равномерный гладкий или мелкочешуйчатый валик с плавным переходом к основному металлу
Отделимость шлаковой корки	При небольшом механическом воздействии
Положение при сварке[1)]	Все положения
[1)] По согласованию с заказчиком положения при сварке могут быть ограничены.	

5.1.6.4 Сортамент, масса и размеры мотков, временное сопротивление — по ГОСТ 26271.

5.1.6.5 Марка порошковой проволоки, ее конструкция, химический состав, содержание неметаллических включений в сварном шве — по ТУ.

5.1.6.6 Коэффициент заполнения устанавливает изготовитель в зависимости от назначения порошковых проволок и указывает в ТУ.

5.1.6.7 Самопроизвольное высыпание порошка-наполнителя после перелома проволоки не допускается.

5.1.7 Технические параметры флюсов

5.1.7.1 Флюсы изготавливают в соответствии с ГОСТ Р 52222, ГОСТ 28555, ГОСТ Р ИСО 14174, ТУ и настоящим стандартом.

5.1.7.2 Основные технические параметры флюсов приведены в таблице 11.

Таблица 11 — Основные технические параметры флюсов

Параметр	Значение
Плавленые флюсы	
Влажность в состоянии поставки, %, не более	0,05
Наличие инородных частиц, %, не более	0,1
Допускаемое количество зерен с цветом, отличающимся от установленного в ТУ, %, не более	3,0
Допускаемое количество зерен с размером, отличающимся от установленного в ТУ, %, не более	3,0
Размер зерен, мм	От 0,25 до 4,0
Керамические флюсы	
Влажность в состоянии поставки, %, не более	0,1
Размер гранул, мм	От 0,25 до 2,00
Количество гранул размером менее 0,25 мм, %, не более	5
Количество гранул размером более 2,0 мм, %, не более	8

5.1.7.3 Сварочно-технологические свойства флюсов приведены в таблице 12.

Таблица 12 — Сварочно-технологические свойства флюсов

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Возбуждение дуги	Легкое. Зажигание дуги непосредственно после прикосновения проволоки к изделию

Окончание таблицы 12

Показатель сварочно-технологических свойств	Краткая характеристика показателя
Стабильность горения дуги	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
Качество формирования шва	Очень хорошее. Равномерный гладкий или мелкочешуйчатый валик с плавным переходом к основному металлу
Отделимость шлаковой корки	При небольшом механическом воздействии
Положение при сварке	Нижнее, горизонтальное и вертикальное положения

5.1.7.4 Флюсы используют в сочетании с проволоками сплошного сечения или порошковыми проволоками. Сочетание флюса с проволоками определяют в зависимости от требований, предъявляемых к химическому составу и механическим свойствам металла шва.

5.1.7.5 Химический состав флюсов — по ГОСТ Р ИСО 14174 и ТУ.

5.1.7.6 Наличие инородных частиц в керамических флюсах не допускается.

5.1.8 Технические параметры газов и газовых смесей

5.1.8.1 Газы и газовые смеси для сварки или наплавки плавлением изготавливают в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14175 и ТУ.

5.1.8.2 Газы и газовые смеси используют для сварки во всех положениях. Для конкретных марок газов и газовых смесей требования к положениям при сварке устанавливают в ТУ и согласовывают с заказчиком.

5.2 Характеристики партии сварочных материалов

5.2.1 СМ изготавливают партиями.

5.2.2 Обозначения стандартов, устанавливающих характеристики партии СМ, приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Обозначения стандартов, устанавливающих характеристики партии СМ

Вид СМ		Обозначение стандарта, устанавливающего характеристики партии СМ
Покрытые плавящиеся электроды		ГОСТ 9466—75 (4.2, 4.3)
Вольфрамовые неплавящиеся электроды		ГОСТ 23949—80 (4.1)
Проволоки сплошного сечения[1)]		ГОСТ 2246—70 (4.1)
Присадочные прутки		ГОСТ 14955—77 (4.2)
Порошковые проволоки		ГОСТ 26271—84 (3.1, 3.2)
Флюсы	Керамические	ГОСТ 28555—90 (2.2, 2.3)
	Плавленые	ГОСТ Р 52222—2004 (6.1, 6.2)
[1)] По согласованию с заказчиком поставляют проволоку, состоящую из нескольких отрезков. При этом свободные концы отрезков соединяют контактной сваркой.		

5.2.3 Масса партии проволоки сплошного сечения, в том числе присадочных прутков, — не более 20 000 кг.

5.2.4 За партию газов, газовых смесей принимают любое количество газа, газовых смесей, однородных по своим показателям качества, оформленное одним паспортом.

5.2.5 Допускается характеристики партии СМ устанавливать по согласованию с заказчиком.

5.3 Комплектность

5.3.1 В комплект поставки СМ входят:

- СМ;

- комплект сопроводительных документов.

5.3.2 В комплект сопроводительных документов входят:

- паспорт, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 2.610;
- сертификат качества;
- свидетельство об аттестации*.

5.4 Маркировка

5.4.1 Место и способ нанесения маркировки на СМ и транспортную тару — в соответствии с ТУ или стандартами, используемыми при нанесении маркировки на СМ.

5.4.2 Обозначения стандартов, используемых при нанесении маркировки на СМ, приведены в таблице 14.

Таблица 14 — Обозначения стандартов, используемых при нанесении маркировки СМ

Вид СМ	Обозначение стандарта, используемого при нанесении маркировки на СМ
Покрытые плавящиеся электроды[1)]	ГОСТ 9466
Вольфрамовые неплавящиеся электроды	ГОСТ 23949
Проволоки сплошного сечения	ГОСТ 2246
Присадочные прутки	ГОСТ 14955
Порошковые проволоки	ГОСТ 26271
Флюсы	ГОСТ Р ИСО 14174
Газы и газовые смеси	ГОСТ Р ИСО 14175
[1)] На покрытии каждого плавящегося электрода термостойкой краской около зажимного конца наносят марку электрода.	

5.4.3 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

5.5 Упаковка

5.5.1 Обозначения стандартов, используемых при упаковке СМ, приведены в таблице 15.

Таблица 15 — Обозначения стандартов, используемых при упаковке СМ

Вид СМ	Обозначение стандарта, используемого при упаковке СМ
Покрытые плавящиеся электроды	ГОСТ 9466
Вольфрамовые неплавящиеся электроды	ГОСТ 23949
Проволоки сплошного сечения	ГОСТ 2246
Присадочные прутки	ГОСТ 14955
Порошковые проволоки	ГОСТ 26271

5.5.2 Флюсы упаковывают в герметичные высокопрочные мешки. Масса одного мешка — от 20 до 50 кг. Формирование мешков в транспортные пакеты — по ГОСТ 26663, допускаемое отклонение массы — ±5 %.

По согласованию с заказчиком допускается упаковка флюсов в специализированные контейнеры или другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность и качество флюсов при хранении и транспортировании.

5.5.3 Газы и газовые смеси поставляют в стальных бесшовных баллонах по ГОСТ 9731, ГОСТ 12247.

---

* Свидетельство, выданное Саморегулирующей организацией Ассоциация «Национальное Агентство Контроля Сварки»

6 Правила безопасности

При изготовлении и применении СМ следует соблюдать правила безопасности, установленные в федеральных законах [2], [3], порядке [4], правилах [5], [6], ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.4.034, ГОСТ 12.3.019.

7 Правила охраны окружающей среды

СМ соответствуют требованиям охраны окружающей среды, установленным в федеральных законах [7]—[9], ГОСТ Р 58577.

8 Правила приемки

8.1 Общие указания

8.1.1 Испытания СМ проводят по ГОСТ Р 15.301, ГОСТ 15.309, настоящему стандарту и ТУ.

8.1.2 Все виды испытаний, кроме приемо-сдаточных, проводит комиссия, назначенная в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и ГОСТ 15.309.

Приемо-сдаточные испытания проводит специализированное подразделение изготовителя, осуществляющее технический контроль продукции.

По требованию заказчика (по условию договора) приемо-сдаточные испытания проводят с участием представителя заказчика.

8.1.3 Изготовитель проводит следующие виды контрольных испытаний:

а) на этапе разработки и постановки на производство:

- предварительные,
- приемочные,
- квалификационные;

б) готовой продукции:

- приемо-сдаточные,
- периодические,
- типовые.

8.1.4 По требованию заказчика допускается подвергать СМ дополнительным видам испытаний.

8.1.5 На этапе разработки и постановки на производство СМ изготовитель проводит испытания по программе и методике предварительных и приемочных испытаний. Программу и методику испытаний разрабатывает и утверждает изготовитель. По требованию заказчика программу и методику испытаний согласовывают с ним.

8.1.6 Испытания готовой продукции проводят по программе и методике испытаний. Программу и методику испытаний разрабатывает и утверждает изготовитель. По требованию заказчика программу и методику испытаний согласовывают с ним.

8.1.7 Порядок проведения повторных испытаний и условия окончательного забракования — по ГОСТ 15.309.

8.1.8 Метрологическое обеспечение испытаний — по ГОСТ Р 51672.

8.2 Виды испытаний

8.2.1 Предварительные

Предварительные испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и программой и методикой предварительных испытаний.

8.2.2 Приемочные

Приемочные испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и программой и методикой приемочных испытаний.

8.2.3 Квалификационные

Квалификационные испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 15.301 и программой и методикой квалификационных испытаний.

8.2.4 Приемо-сдаточные испытания

8.2.4.1 Приемо-сдаточные испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309 и программой и методикой приемо-сдаточных испытаний.

8.2.4.2 Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию СМ.

8.2.4.3 Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляют протоколом приемо-сдаточных испытаний по ГОСТ 15.309.

8.2.5 Периодические испытания

8.2.5.1 Периодические испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309 и программой и методикой периодических испытаний.

8.2.5.2 Периодические испытания проводят не реже 1 раза в 5 лет, если иное не определено заказчиком.

8.2.5.3 Периодическим испытаниям подвергают одну партию каждого вида СМ, изготовленную в контролируемый период и прошедшую приемо-сдаточные испытания.

8.2.5.4 Результаты периодических испытаний оформляют по ГОСТ 15.309.

8.2.6 Типовые испытания

8.2.6.1 Типовые испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15.309 и программой и методикой типовых испытаний.

8.2.6.2 Допускается проверять только те параметры СМ, на которые могут оказать влияние внесенные изменения.

8.2.6.3 Результаты типовых испытаний оформляют по ГОСТ 15.309.

8.3 Средства измерений и испытательное оборудование

8.3.1 При проведении испытаний применяют внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений средства измерений утвержденного типа, имеющие действующие свидетельства о поверке (подтверждение о действующей поверке, предусмотренное методикой поверки для конкретного средства измерений), паспорт/формуляр.

8.3.2 Испытания проводят на испытательном оборудовании, укомплектованном средствами защиты и приборами, имеющими эксплуатационные документы, и аттестованном в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

8.3.3 При выборе средств измерений значения допускаемых погрешностей измерений — по ГОСТ 8.051 и ГОСТ 8.549, но не более 1/3 допуска на размер.

9 Методы контроля

9.1 Методы и объемы контроля, а также критерии оценки результатов контроля устанавливают в программах и методиках испытаний.

9.2 Параметры, контролируемые при проведении проверок, приведены в таблице 16.

Таблица 16 — Параметры, контролируемые при проведении проверок

Контролируемый параметр		Покрытые плавящиеся электроды	Вольфрамовые неплавящиеся электроды	Проволока сплошного сечения, присадочные прутки	Порошковая проволока	Флюсы	Газы и газовые смеси
Основные режимы сварки или наплавки	Номинальный сварочный ток, А	+	+	+	+	+	–
	Род тока, полярность	+	–	+	+	+	–
	Производительность наплавки, г/А·ч	+	+	+	+	–	+
	Расход защитного газа, $м^3$/мин	–	+	+	+	–	+

Окончание таблицы 16

Контролируемый параметр		Покрытые плавящиеся электроды	Вольфрамовые неплавящиеся электроды	Проволока сплошного сечения, присадочные прутки	Порошковая проволока	Флюсы	Газы и газовые смеси
Сварочно-технологические свойства	Возбуждение дуги	+	+	+	+	+	-
	Стабильность горения дуги	+	+	+	+	+	+
	Качество формирования шва	+	+	+	+	+	+
	Отделимость шлаковой корки	+	–	–	+	+	–
Механические свойства	Временное сопротивление, МПа	+	+	+	+	+	–
	Предел текучести, МПа	+	+	+	+	+	–
	Относительное удлинение, %	+	+	+	+	+	–
	Ударная вязкость, Дж/см^2	+	+	+	+	+	–
	Твердость *HV*10	+	+	+	+	+	–
	Угол изгиба (для сварных соединений), градус	+	+	+	+	+	–
Масса, кг		+	+	+	+	+	+
Химический состав металла шва, %		+	+	+	+	+	–
Сплошность сварного шва		+	+	+	+	+	+
Коррозионная стойкость[1)]		+	+	+	+	+	–
Содержание ферритной фазы[1)], %		+	+	+	+	+	–
Комплектность		+	+	+	+	+	+
Маркировка, упаковка		+	+	+	+	+	+

[1)] Проверяют по требованию заказчика на соответствие нормативным документам на СМ.

Примечание — Знак «+» означает, что параметр подлежит контролю, знак «–» означает, что параметр не подлежит контролю.

9.3 Проверку механических свойств сварных соединений проводят на соответствие настоящему стандарту и ТУ.

9.4 Сплошность сварного шва на наличие сварочных дефектов контролируют методами:

- визуального и измерительного контроля;
- радиационного, в том числе радиографического, контроля;
- ультразвукового контроля;
- капилярного контроля (при необходимости);
- магнитопорошкового контроля (при необходимости).

9.5 Проверку химического состава металла шва выполняют в соответствии с ГОСТ 9466, настоящим стандартом и ТУ.

9.6 Проверку комплектности, маркировки и упаковки проводят на соответствие ТУ и настоящему стандарту.

10 Транспортирование и хранение

10.1 СМ при транспортировании и хранении не являются источником образования химических веществ или вредных производственных факторов.

10.2 Покрытые плавящиеся электроды, вольфрамовые неплавящиеся электроды, проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки, флюсы транспортируют железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов и ТУ на перевозку и крепление грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

10.3 Газы и газовые смеси транспортируют железнодорожным, автомобильным, водным транспортом в соответствии с правилами перевозок опасных грузов, действующими на соответствующем виде транспорта, и федеральными нормами и правилами [10].

10.4 Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов:

- покрытых плавящихся электродов — по ГОСТ 9466−75 (раздел 6);
- вольфрамовых неплавящихся электродов — по ГОСТ 23949−80 (раздел 6);
- проволок сплошного сечения — по ГОСТ 2246−70 (раздел 5);
- присадочных прутков — по ГОСТ 14955−77 (раздел 6);
- порошковых проволок — по ГОСТ 26271−84 (раздел 5);
- керамических флюсов — по ГОСТ 28555−90 (раздел 4);
- плавленых флюсов — по ГОСТ 9087−81 (раздел 6).

11 Указания по применению

11.1 Порядок применения СМ, используемых при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции опасных производственных объектов, — в соответствии с ТУ и нормативными документами заказчика.

11.2 СМ обеспечивают выполнение сварочных работ на открытом воздухе, под навесами, в инвентарных укрытиях, отапливаемых и неотапливаемых помещениях при следующих значениях климатических факторов:

а) температура окружающего воздуха — от 40 °С до минус 50 °С;

б) относительная влажность окружающего воздуха — до 80 % включительно;

в) скорость ветра в зоне сварки, не более:

- 10 м/с — при ручной дуговой сварке покрытыми плавящимися электродами,
- 15 м/с — при механизированной сварке порошковой проволокой,
- 5 м/с — при механизированной сварке проволокой сплошного сечения в среде защитных сварочных газов,
- 2 м/с — при дуговой сварке вольфрамовыми неплавящимися электродами.

11.3 Утилизация отходов СМ — в соответствии с федеральным законом [8], ГОСТ Р 53692.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие СМ настоящему стандарту и ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок хранения:

- покрытых плавящихся электродов — не менее 36 мес со дня изготовления;
- вольфрамовых неплавящихся электродов — не ограничен;
- проволок сплошного сечения — не ограничен;
- порошковых проволок — не менее 8 мес со дня изготовления;
- плавленых флюсов — не менее 24 мес со дня изготовления;
- керамических флюсов — не менее 12 мес со дня изготовления;
- защитных сварочных газов — не менее 18 мес со дня изготовления.

По согласованию с заказчиком допускается увеличить гарантийный срок хранения СМ при соответствующих гарантиях изготовителя.

12.3 По истечении гарантийного срока хранения СМ и далее ежегодно проводят проверку сварочно-технологических свойств СМ в соответствии с разделом 9.

Библиография

[1] MSK-64 Шкала сейсмической интенсивности. MSK-1964

[2] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[4] Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов (утвержден постановлением Госгортехнадзора от 19 июня 2003 г. № 103)

[5] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390)

[6] Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ (утверждены приказом Минтруда России от 23 декабря 2014 г. № 1101н)

[7] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[8] Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

[9] Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

[10] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. № 116)

УДК 621.791.04:006.354 ОКС 25.160.20

Ключевые слова: материалы сварочные, электроды для ручной дуговой сварки, флюсы, проволока сплошного сечения, порошковая проволока, газы и газовые смеси, присадочные прутки

БЗ 12—2020

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 29.10.2020. Подписано в печать 12.11.2020 Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79 Уч.-изд. л. 2,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru