



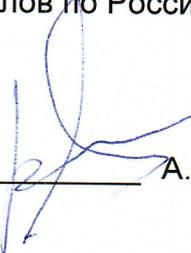
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА

Организация	Название документа	Номер документа	Ред. №	Дата редакции
ООО «ЭСАБ»	ОК ПРО 71 Технические условия	ТУ 1274-185- 55224353-2017	1	24.05.2017
ОКП 12 7400				
УДК 621.971.042				

Печатные копии без специальной марки не контролируются

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента сварочных
материалов по России и СНГ


_____ А.Б. Беликов

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ЭСАБ»


_____ К.Г. Горбач



**ПРОВОЛОКА ПОРОШКОВАЯ МАРКИ ОК ПРО 71
ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ И
НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ**

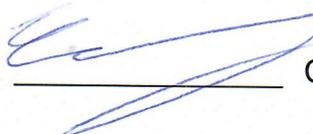
Дата введения 24.05.2017

Срок действия: без ограничения

Держатель подлинника – ООО «ЭСАБ»

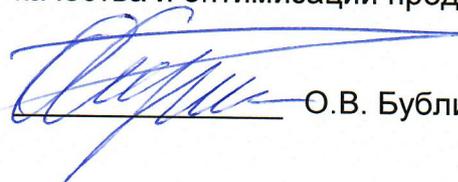
СОГЛАСОВАНО

Главный технолог ООО «ЭСАБ»


_____ С.В. Чамов

РАЗРАБОТАЛ

Региональный менеджер по системе
качества и оптимизации продукции


_____ О.В. Бублик

Москва – Санкт-Петербург

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел	Наименование	Стр.
1.	Область распространения ТУ	3
2.	Область применения проволоки	3
3.	Классификация и порядок подтверждения класса	5
4.	Технические требования	8
5.	Требования безопасности и охрана окружающей среды	11
6.	Правила формирования партий и приемка партий продукции	11
7.	Методы контроля и испытаний	14
8.	Упаковка и маркировка	15
9.	Хранение и транспортировка	20
10.	Указания по применению	21
11.	Гарантии изготовителя	24
12.	Перечень ссылочных документов	25

1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТУ

Настоящие технические условия распространяются на порошковую шовную сварочную проволоку марки ОК ПРО 71, рутилового типа, выпускаемую на заводе ООО «ЭСАБ-СВЭЛ», входящем в группу предприятий «ЭСАБ» (Россия).

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОВОЛОКИ

Проволока ОК ПРО 71 предназначена для сварки/наплавки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей перлитного класса.

Способ сварки/наплавки – плавящимся электродом в защитном газе. Защитный газ С1 по классификации ГОСТ Р ИСО 14175-2010 (ISO 14175: 2008) – 100% CO₂.

2.1 Область применения проволоки в соответствии с РД 03-613-03

Вид сварочного материала	
Пп	Порошковая проволока для сварки и наплавки
Способы сварки (наплавки)	
АППГ (АППГН)	Автоматическая сварка/наплавка порошковой проволокой в среде активных газов и в смесях
МПГ (МПГН)	Механизированная сварка/наплавка порошковой проволокой в среде активных газов и в смесях
Группы основных материалов	
1	Углеродистые и низколегированные конструкционные стали перлитного класса с минимальным пределом текучести не более 360 МПа (до К54)
2	Углеродистые и низколегированные конструкционные стали перлитного класса с минимальным пределом текучести свыше 360 МПа не более 500 МПа (К55 - К60)
Перечень групп технических устройств, сварка которых осуществляется аттестованными сварщиками	
ГДО	Горнодобывающее оборудование
ГО	Газовое оборудование
КО	Котельное оборудование
МО	Металлургическое оборудование
НГДО	Нефтегазодобывающее оборудование
ОТОГ	Оборудование для транспортировки опасных грузов
ОХНВП	Оборудование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и взрывопожароопасных производств
ПТО	Подъемно-транспортное оборудование
СК	Строительные конструкции

Область применения сварочных материалов действительна при наличии свидетельств об аттестации сварочных материалов в соответствии с требованиями РД 03-613-03, выдаваемых Национальным агентством контроля и сварки (НАКС). Срок действия

свидетельств – 3 года.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПОРЯДОК ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КЛАССА

3.1. Классификация согласно ГОСТ 26271-84

На упаковке и в документах приводится полная классификация согласно ГОСТ 26271:

ПП – ОК ПРО 71 1,2 ПГ 44 – А2У

ГОСТ 26271	Стандарт, согласно которому проводится классификация
ПП	Индекс для порошковой проволоки
ОК ПРО 71	Марка проволоки
1,2	Номинальный диаметр проволоки в мм
ПГ	Газозащитная проволока
44	Классификация по пределу текучести: - «44» - индекс предела текучести – не менее 440 МПа, - временное сопротивление разрыву – 500-650 МПа, - относительное удлинение – не менее 20%
А	Категория наплавленного металла. Содержание химических элементов в наплавленном металле категории «А» не превышает: - С – 0,15%, - S – 0,03%, - P – 0,03%
2	Уровень ударной вязкости. - KCV (-20°C) – не менее 35 Дж/см ² , - KCV (+20°C) – не менее 80 Дж/см ²
У	Проволока для всех пространственных положений сварки

3.2. Классификация согласно ISO 17632: 2015

На упаковке и в документах приводится полная классификация согласно ISO 17632:

ISO 17632-A – Т 42 2 Р С1 1 Н10 или EN ISO 17632-A – Т 42 2 Р С1 1 Н10

ISO 17632	Стандарт, согласно которому проводится классификация
А	Классификация осуществляется по пределу текучести наплавленного металла и работе удара не менее 47 Дж
Т	Флюсонаполненная порошковая проволока
42 2	Группа индексов, характеризующая механические свойства наплавленного металла: - «42» - предел текучести – не менее 420 Н/мм ² , - временное сопротивление разрыву – 500-640 Н/мм ² , - относительное удлинение – не менее 20%, - «2» - ударная вязкость - не менее 47 Дж (надрез «V», минус 20°C)
Р	Тип порошковой проволоки: «Р» - рутиловая проволока, «короткий» шлак. Требуется газовая защита
С1	Защитный газ: 100% CO ₂ по классификации ISO 14175
1	Положения сварки: все, включая вертикальный спуск
Н10	Содержание водорода: не более 10 мл/100 г наплавленного металла

Классификационные испытания

Указанные механические свойства наплавленного металла на соответствие класса ISO 17632-A – Т 42 2 Р С1 1 Н10 подтверждаются в ходе ежегодных испытаний сварочного материала. Испытания механических свойств наплавленного металла организуются заводом-изготовителем с использованием процедур системы качества минимум 2 раза в год, испытываются образцы без термообработки.

Химические свойства наплавленного металла на соответствие класса ISO 17632-A – Т 42 2 Р С1 1 Н10, приведенные в п. 4.10 настоящих ТУ, подтверждаются в ходе испытаний каждой партии выпускаемой продукции.

3.3. Классификация согласно AWS A5.36/A5.36M: 2012

На упаковке и в документах приводится классификация согласно стандарту Американского Общества Сварщиков AWS A5.36: E71T1-C1A2-CS1 H8

AWS A5.36	Используется классификация на базе американской системы мер
E	Электрод проволочный
7	Минимальный предел прочности наплавленного металла при испытаниях на статическое растяжение – 70-95 кфунт/дюйм ² (490-660 МПа) Кроме предела прочности должны быть обеспечены следующие механические характеристики наплавленного металла из табл.2: - предел текучести – не менее 58 кфунт/дюйм ² (400 МПа), - относительное удлинение – не менее 22 %.
1	Проволока для всех пространственных положений сварки
T1	Газозащитная всепозиционная проволока рутилового типа для сварки на постоянном токе обратной полярности
C1	Защитный газ: 100% CO ₂
A	Механические свойства испытываются непосредственно после сварки
2	Работа удара – не менее 27 Дж при минус 20°F (минус 29°C).
CS1	Наплавленный металл – углеродистая сталь указанного типа; содержание элементов не превышает значений, приведенных в табл.6 стандарта: - C – 0.12%, - Mn – 1.75%, - Si – 0.90%, - S – 0.030%, - P – 0.030%, - Ni – 0.50%, - Cr – 0.20%, - Mo – 0.30%, - V – 0.08%, - Cu – 0.35%
H8	Содержание водорода: не более 8 мл/100 г наплавленного металла

Подтверждение соответствия

Указанные механические свойства наплавленного металла на соответствие типа SFA/AWS A5.36: E71T1-C1A2-CS1 H8 подтверждаются в ходе ежегодных испытаний на соответствие класса ISO 17632-A – T 46 2 P C1 1 H10. Испытания механических свойств наплавленного металла организуются заводом-изготовителем с использованием процедур системы качества минимум 2 раза в год, испытываются образцы без термообработки.

Химические свойства наплавленного металла, соответствующие п. 4.10 настоящих ТУ, гарантируют соответствие типу A5.36: E71T1-C1A2-CS1 H8. Содержание химических элементов определяется в ходе испытаний каждой партии выпускаемой продукции.

При наличии на предприятии системы качества и программы испытаний готовой продукции, освидетельствование независимыми организациями для подтверждения классификации SFA/AWS A5.36: E71T1-C1A2-CS1 H8 не требуется.

3.4. Классификация согласно РС

Согласно п.4.1.2.2 ч.XIV Правил классификации и постройки морских судов Российского Морского Регистра Судоходства, проволока ОК ПРО 71 по свойствам наплавленного металла, полученного при сварке в сочетании с защитным газом группы C1 (100% CO₂), должна соответствовать категории ЗУ40MSH10.

Механические свойства наплавленного металла и диффузионный водород в наплавленном металле, которые получены с применением сварочного материала категории ЗУ40MSH10 должны соответствовать значениям, приведенным в таблице ниже:

Испытания на статическое растяжение	
Верхний предел текучести R _{eH} , МПа, минимум	400
Временное сопротивление R _m , МПа, минимум	510 - 690
Относительное удлинение A ₅ , %, минимум	22
Работа удара KV при испытании на ударный изгиб	
Температура испытаний, °C	- 20
Минимальное среднее значение для трех образцов, Дж	47
Объем диффузионного водорода, выделившегося из 100 г наплавленного металла	
Максимальное среднее значение для трех образцов, см ³ /100 г	10

Механические свойства сварных соединений, выполненных сварочным материалом категории ЗУ40MSH10 в четырех пространственных положениях (РА, РF, РЕ, РС), согласно требованиям РС, должны соответствовать значениям, приведенным в таблице ниже:

Испытания на статические растяжение и изгиб	
Временное сопротивление R_m , МПа, минимум	510
Угол загиба до появления первой трещины, град., минимум	120
Работа удара KV при испытании на ударный изгиб	
Температура испытаний, °С	- 20
Для нижнего, горизонтального и потолочного положений, Дж, минимум	47
Для вертикального положения, Дж, минимум	39

Первоначальное одобрение – получение СОСМ

Процедура одобрения осуществляется в соответствии с требованиями п. 4.1.3 ч. XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов. Указанные механические свойства наплавленного металла и сварных соединений, выполненных по специальной программе сертификационных испытаний, составленной с учетом требований разделов 4.1, 4.2, 4.5 ч. XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

Подтверждение соответствия

Ежегодные освидетельствования и испытания осуществляются в соответствии с требованиями п. 4.1.5 ч. XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов. Указанные механические свойства наплавленного металла на соответствие сварочного материала категории ЗУ40MSH10 должны быть обеспечены при выполнении ежегодной процедуры с учетом требований разделов 4.1, 4.2, 4.5 ч. XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1. Общие требования

Сварочная порошковая проволока марки ОК ПРО 71 должна соответствовать требованиям настоящих ТУ, ISO 17632 и отдельным пунктам ГОСТ 26271, AWS A5.36.

Технология изготовления порошковой проволоки обеспечивает равномерное, без пропусков, распределение порошковых компонентов по всей длине проволоки с расчетным коэффициентом заполнения 14-16%.

4.2. Диаметр проволоки

Фактический диаметр проволоки может отличаться от номинального в поле допуска $D_{\text{ном.}}$ минус 0,04 мм. Минимальное и максимальное значение указаны в таблице

Номинальный диаметр, мм	Фактический диаметр, мм	
	Мин.	Макс.
1,2	1,16	1,20

Овальность проволоки не должна превышать половины предельного отклонения по диаметру.

4.3. Качество поверхности проволоки

Поверхность проволоки должна быть чистой и гладкой, лишенной дефектов, видимых невооружённым глазом. Поверхность должна иметь однородный стальной цвет и блеск. Следы ржавчины и/или загрязнений на проволоке не допускаются.

4.4. Качество намотки и закрепления

Намотка проволоки в каждой катушке/кассете должна быть рядной, плотной и послойной: проволока в каждом слое укладывается плотно виток к витку и без перегибов. Проволока наматывается на каждую катушку/кассету одним отрезком.

Концы проволоки на должны быть надежно закреплены на втулках и фланцах катушек/кассет с использованием стандартных схем и приспособлений. Концы проволоки должны быть спрятаны, то есть не могут быть повернуты во внешнюю сторону относительно фланцев катушки/кассеты, а тем более выступать за пределы фланцев; выступающий наружу конец проволоки может привести к короткому замыканию во время сварки и размотки проволоки.

Вес нетто проволоки на кассете приведен в разделе 8.

4.5. Требования к «равновесности» проволоки

Проволока должна обладать комплексом физико-механических свойств, обеспечивающих ее равномерную подачу без рывков, и закручивания в форме спирали

при выходе из наконечника. Равномерность механических свойств по длине проволоки принято называть «равновесностью».

«Равновесность» обеспечивается контролем параметров проволоки, отмотанной и отрезанной от кассеты готовой продукции, и принявшей форму петли после свободного раскрытия на плоскости с гладкой поверхностью:

- диаметр петли наименьший – 0,4 м,
- диаметр петли наибольший – не регламентируется,
- раскрытие (шаг) спирали – подъем одного конца проволоки над опорной плоскостью – не более 25 мм.

4.6. Остаточная влажность – потери при прокаливании

Для обеспечения приемлемых сварочно-технологических свойств проволоки и нормированного количества диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле, влажность порошка-наполнителя должна быть ограничена. Практически целесообразно контролировать данный параметр через потери при прокаливании образцов проволоки. Потери при прокаливании проволоки при температуре 400°С не должны превышать 0,1%.

4.7. Уровень сварочно-технологических свойств

В процессе приемочных испытаний на заводе-изготовителе используется программа испытаний ESAB. При этом выполняются требования методики испытаний по ГОСТ 26271 и охвачены все показатели, описанные в РД 03-613-03, раздел 5.5.

Программа испытаний ESAB предусматривает оценку сварочного материала с использованием расширенного перечня критериев:

- характер переноса металла,
- стабильность дуги,
- давление дуги,
- наличие/отсутствие брызг,
- поведение шлака в процессе сварки,
- полнота покрытия металла шлаком,
- отделение шлаковой корки,
- вид границы перехода к основному металлу,
- геометрия таврового шва,
- качество поверхности металла шва.

4.7.1 Требования к процессу переноса металла

Порошковая сварочная проволока должна обеспечивать устойчивый процесс сварки со струйным переносом металла. При понижении сварочного тока ниже порогового значения, рекомендованного в разделе 10.6, может наблюдаться переход к капельному переносу металла. Для возвращения к струйному переносу рекомендуется повысить ток выше порогового значения.

4.7.2 Требования к стабильности дуги

Не допускаются следующие нарушения стабильности дуги:

- обрывы дуги,
- неконтролируемые отклонения дуги,
- неравномерное горение и вибрация сварочной дуги.

4.7.3 Давление дуги

Порошковая проволока данного типа должна обеспечивать давление дуги достаточно сильное для того, чтобы обеспечить оттеснение шлака в хвостовую часть сварочной ванны при сварке «углом назад» во всех положениях сварки, включая сварку на спуск.

4.7.4 Наличие/отсутствие брызг

Применение порошковой проволоки данного типа исключает появление крупных и средних брызг, а также мелких брызг в значительном количестве. Наличие крупных и средних брызг вдоль сварочного шва является браковочным признаком.

Однако заказчикам и сварщикам следует учитывать следующее:

- Наличие брызг может свидетельствовать о нарушении целостности упаковки и хранении порошковой проволоки в условиях повышенной влажности,
- Появление брызг происходит также при снижении тока ниже рекомендованного в разделе 10.6 порогового значения.

4.7.5 Поведение шлака в процессе сварки

При выполнении условия сварки «углом назад» для оттеснения шлака в хвостовую часть сварочной ванны, шлак должен позволять сварщику управлять ванной, имея хороший обзор.

Не допускаются следующие нарушения процесса сварки, связанные с расплавленным шлаком:

- шлак препятствует струйному переносу металла в сварочную ванну,
- непрозрачный шлак лишает сварщика возможности обзора сварочной ванны,
- шлак недостаточно вязкий и не позволяет удерживать расплавленный металл

при сварке в более сложных положениях: на вертикальной поверхности, включая сварку на спуск, и в потолочном.

4.7.6 Полнота покрытия металла шлаком

Металл шва должен быть полностью покрыт шлаком без оголенных участков.

4.7.7 Требования к отделению шлаковой корки

Шлаковая корка должна удаляться легкими ударами заостренного инструмента (спустя 0,5 минуты после окончания сварки) без остатков шлака на облицовочном слое шва.

4.7.8 Вид границы перехода к основному металлу

Должен быть обеспечен относительно плавный переход металла шва к основному металлу (важно для облицовочного шва).

На границе тавровых и облицовочных швов не допускаются следующие дефекты:

- Подрезы,
- Крутой подъем металла сварного шва на границе (не обеспечено хорошее смачивание основного металла),
- Остатки шлака на границе перехода в значительном количестве.

4.7.9 Геометрия таврового шва

Порошковая проволока должна обеспечивать отсутствие гребня или значительного усиления таврового шва при сварке в нижнем положении. Тавровый шов должен иметь примерно равные катеты при сварке в нижнем положении.

4.7.10 Качество поверхности металла шва

Порошковая проволока должна обеспечивать поверхность сварного шва с мелкой регулярной чешуйчатостью.

Не допускаются следующие поверхностные дефекты:

- Нерегулярная чешуйчатость, приводящая к переменной толщине и/или ширине шва,
- Рытвины, выплески и наплывы металла,
- Поры,
- Шлаковые включения.

4.8. Требования к химическому составу наплавленного металла

Химический состав металла, наплавленного в активном защитном газе 100% CO₂, должен удовлетворять требованиям, приведенным ниже.

ОК ПРО 71 Технические условия	ТУ 1274-185-55224353-2017	Ред. 1	Стр. 12 (25)
----------------------------------	---------------------------	--------	--------------

Печатные копии без специальной марки не контролируются

Химический элемент	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu
Максимальное содержание, %	0,12	0,90	1,75	0,030	0,030	0,50	0,20	0,30	0,08	0,35

* Измеренные значения округляются по общему правилу (ISO 80000-1:2009, приложение В, инструкция А).

4.9. Требования к механическим свойствам наплавленного металла

Механические свойства металла, наплавленного в активном защитном газе 100% CO₂, должны удовлетворять требованиям, приведенным ниже.

4.7.1 Испытания на статическое растяжение:

Временное сопротивление R _m , МПа, мин.	510 - 640
Предел текучести R _e , МПа, мин.	440
Относительное удлинение A ₅ (L ₀ – 5d), %, мин.	22

4.7.2 Испытания на ударный изгиб (надрез «V»):

Температура испытаний, °С	Работа удара KV, Дж, мин.	Ударная вязкость KCV, Дж/см ² , мин.
+ 20	64	80
- 20	47	59
- 30	27	34

4.7.3 Испытания на ударный изгиб (надрез «U»):

Температура испытаний, °С	Работа удара KU, Дж, мин.	Ударная вязкость KSU, Дж/см ² , мин.
- 40	34	43

4.10. Требования к содержанию водорода в наплавленном металле

Содержание диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле не должно превышать 8 мл на 100 г наплавленного металла.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1. Паспорт безопасности

Информация о физических, химических, токсикологических свойствах сварочного материала, идентификация факторов опасности, требования и рекомендации по безопасному хранению и использованию материала по назначению, меры пожарной безопасности, меры первой помощи, правовая и прочая информация приведены в Паспорте Безопасности на порошковую проволоку, отвечающем требованиям регламента ЕС 1907/2006, ISO 11014-1, ANSI Z400.1, ГОСТ Р 12.1.052.

5.2. Экологическая информация и условия утилизации

Экологическая информация и условия утилизации приведены в Паспорте Безопасности на порошковую проволоку.

5.3. Требования к организации работ

Требования к организации работ, включая требования к персоналу, определены применимым законодательством РФ, отраслевыми правилами и внутренними регламентами организаций, проводящих работы с использованием сварочной проволоки и источников напряжения для электродуговой сварки.

6. ПРАВИЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПАРТИЙ И ПРИЕМКА ПАРТИЙ ПРОДУКЦИИ

6.1. Правила формирования партий

Порошковая проволока ОК ПРО 71 поставляется партиями. Каждая партия должна состоять из проволоки одного диаметра, изготовленной из заготовки одной партии. Порошок-наполнитель должен быть изготовлен по неизменной рецептуре в пределах данной партии. Размер партии ограничен массой проволоки 100 – 20000 кг.

6.2. Присвоение номера партии

Номер партии открывается в начале производства и прослеживается вплоть до упаковки и маркировки коробок с готовой продукцией.

Номер партии содержит 8 символов, где:

- первый и второй символ – буквенные символы завода-изготовителя,
- третий символ (буква) – год изготовления,
- четвертый и пятый символы (цифры) – порядковый номер недели,
- шестой символ (цифра) – текущий номер,
- седьмой и восьмой символы (буква и цифра) – код продукта.

Пример обозначения номера партии

HGR331S7 – номер партии проволоки, где:

HG	Символы завода ООО «ЭСАБ-СВЭЛ»
R	2017 год; и так далее в алфавитном порядке: «S» - 2018, «T» - 2019 и т.д.
33	Порядковый номер недели 33
1	Текущий номер
S7	Код продукта

6.3. Приемочные показатели для каждой партии проволоки

При приемке готовых партий проволоки каждая партия должна быть проверена по следующим показателям:

- соответствие диаметра и овальности,
- качество поверхности,
- качество укладки проволоки на катушках и кассетах,
- «равновесность» проволоки,
- остаточная влажность – потери при прокаливании,
- уровень сварочно-технологических свойств,
- химический состав наплавленного металла,
- качество упаковки, соответствие маркировки.

Механические свойства наплавленного металла проверяются по требованию заказчика и при проведении ежегодных классификационных испытаний.

Другие требования раздела 4 обеспечиваются контролем продукции в процессе производства.

6.4. Отбор образцов для испытаний и приемки партии проволоки

Для проверки соответствия требованиям раздела 4 настоящих ТУ из каждой партии отбираются образцы в следующих количествах:

- соответствие диаметра и овальности, качества поверхности, качества укладки проволоки – не менее 2 катушек/кассет от каждой партии проволоки,
- «равновесность» проволоки – не менее 1 образца от каждой тонны,
- уровень сварочно-технологических свойств – не менее 1 катушки/кассеты от каждой партии,
- химический состав наплавленного металла и потери при прокаливании – не менее 1 катушки/кассеты от каждой партии,
- качество упаковки, соответствие маркировки – не менее 1 картонной коробки от каждой партии.

6.5. Приемочный уровень качества

Дефектность по п.4.2-4.5 не допускается.

Показатели сварочных свойств (п.4.7), оцениваемые по дифференциальному методу (таблица 20 РД 03-613-03), должны давать после округления средний балл не ниже 4.

Неудовлетворительный результат по п.4.6 и 4.8 (а также п. 4.9-4.10 при ежегодных испытаниях) требует проведения повторных испытаний.

6.6. Повторные испытания

При получении неудовлетворительного результата по п.4.6 и 4.8 (а также п. 4.9-4.10 при ежегодных испытаниях), проводится анализ примененных методик для исключения возможной ошибки, делается отбор удвоенного количества образцов, после чего осуществляются повторные измерения/испытания продукции. В этом случае для оценки соответствия механических свойств наплавленного металла требованиям (ежегодные испытания, п.4.9) изготавливается двойной комплект образцов наплавленного металла.

Результаты повторных измерений/испытаний соответствующей партии являются окончательными.

6.7. Сертификат испытаний (сертификат качества)

Каждая партия проволоки, принятая на склад готовой продукции, сопровождается сертификатом испытаний по форме EN10204-3.1, удостоверяющим соответствие химического состава проволоки требованиям настоящих технических условий.

В сертификатах указывают следующее:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя,
- марка проволоки,
- номинальный диаметр проволоки,
- артикул,
- номер партии,
- масса нетто проволоки,
- дата,
- фактический химический состав наплавленного металла,
- классификация с указанием стандартов ГОСТ 26271, EN ISO 17632, AWS A5.36,
- номер настоящих технических условий,
- Ф.И.О. лица, ответственного за осуществление контроля качества.

К сертификату фактических испытаний по форме EN10204-3.1 прилагается сертификат по форме EN10204-2.2, в котором приводятся типичные значения при испытании механических характеристик наплавленного металла.

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ ПАРТИЙ ПРОДУКЦИИ

7.1 Контроль диаметра

Диаметр проволоки измеряют на расстоянии не менее 0,1 м от внешнего конца мотка микрометром или лазерным толщиномером с абсолютной погрешностью не более 0,005 мм.

7.2 Контроль качества поверхности

Качество поверхности проволоки подлежит визуальной оценке без применения увеличительных приборов при освещенности не менее 300 Лк.

7.3 Контроль качества укладки на катушках и кассетах

Плотность и рядность укладки проволоки и качество закрепления концов проволоки подлежат визуальной оценке без применения увеличительных приборов при освещенности не менее 300 Лк.

7.4 Контроль параметров «равновесности»

Все размеры для оценки «равновесности» измеряется при помощи металлической рулетки по ГОСТ 7502.

7.5 Потери при прокаливании

Для определения потерь при прокаливании навеску порошковой проволоки 10 \pm 1 г, нарезанной в фарфоровый тигель отрезками по 40-50 мм, прокаливанием при температуре 400 $^{\circ}$ С доводят до постоянной массы. Процент потерь при прокаливании вычисляют по разнице веса проволоки до и после прокалывания. Погрешность взвешивания – не более \pm 1 мг.

7.6 Испытания сварочно-технологических свойств

Сварочно-технологические свойства подлежат экспертной оценке по методике ESAB, описанной в п.4.7, после сварки стыковых и тавровых образцов в вертикальном и нижнем положениях. При этом используется методика испытаний по ГОСТ 26271.

7.7 Исследование химического состава наплавленного металла

Содержание химических элементов в проволоке определяется следующими методами:

- углерод и сера – опико-эмиссионным или инфракрасно-абсорбционным спектральным методом с относительной погрешностью не более 10%,
- кремний, марганец – опико-эмиссионным или рентгенофлуоресцентным спектральным методом, или методами химического анализа с относительной погрешностью не более 5%,
- фосфор и другие элементы - опико-эмиссионным или рентгенофлуоресцентным спектральным методом, или методами химического анализа с относительной погрешностью не более 10%.

7.8 Испытания механических свойств наплавленного металла

Технология сварки стальной пластины и разметка вырезаемых из нее образцов наплавленного металла выполняются согласно требованиям ISO 15792-1 (чертеж 1.3), РД 03-613-03, ГОСТ 6996-66. Допускается изготавливать из наплавленного металла вместо образцов на растяжение диаметром 10 мм по ISO 15792-1 (тип III по ГОСТ 6996) образцы на растяжение диаметром 6 мм – соответствующие типу II по ГОСТ 6996. При этом количество образцов типа II, вырезанных из одной пластины, увеличивается до 3.

7.9 Испытания содержания водорода в наплавленном металле

Содержание диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле определяется с относительной погрешностью не более 10% с использованием методов, описанных в стандартах ISO 3690 и ГОСТ 23338-91.

8. УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

8.1 Виды упаковки

Проволока поставляется с использованием следующих видов упаковки:

- на пластиковых катушках D200 и D300, уложенных в вакуумные пакеты и в картонные коробки.

8.2 Масса проволоки на катушках

Используются пластиковые катушки двух типов:

- D200 для намотки проволоки по 5 кг,
- D300 для намотки проволоки по 15 кг.

8.3 Катушки пластиковые D200 – основные размеры

Номинальная масса нетто проволоки 1,2 мм на катушке, кг	Наружный диаметр катушки, мм	Номинальная ширина катушки, мм	Номинальный диаметр установочного гнезда, мм
5	200	55	52

8.4 Катушки пластиковые D300 – основные размеры

Номинальная масса нетто проволоки 1,2 мм на катушке, кг	Наружный диаметр катушки, мм	Номинальная ширина катушки, мм	Номинальный диаметр установочного гнезда, мм
15	300	102	52

8.5 Картонные коробки для упаковки катушек

Тип катушки	Номинальная масса нетто проволоки на катушке, кг	Номинальная масса нетто проволоки в одной коробке, кг	Габаритные размеры коробки, мм
D200*	5*	5 x 1 = 5*	205 x 205 x 60*
D200	5	5 x 4 = 20	205 x 240 x 210
D300	15	15	305 x 312 x 110

*- Упаковка с одинарной катушкой D200 в коробке используется только для демонстрационных образцов

8.6 Требования к информации на упаковке

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53689 на коробках в поле для этикетки приводится следующая информация:

- логотип ESAB и наименование завода-изготовителя,
- торговая марка проволоки,
- номинальный диаметр проволоки,
- номинальная масса нетто проволоки в коробке,
- артикул,
- номер партии,
- номер настоящих ТУ,
- классификация проволоки согласно ГОСТ 26271-84,
- классификация проволоки согласно EN ISO 17632-A,
- классификация проволоки согласно AWS A5.36,
- одобрения НАКС и РС с указанием категории сварочного материала,
- полярность и тип защитного газа по ISO 14175,
- информация по безопасному обращению и охране здоровья.

8.7 Требования к оформлению коробок

Цвет коробок – золотистый с черными полосами-проволоками и логотипом ESAB, образец цвета – в соответствии с руководством ESAB Brand Standards Manual.

Две боковые грани коробки несут на себе логотип ESAB и сведения о сертификации системы менеджмента качества, пропорции – в соответствии с руководством ESAB Brand Standards Manual.

Одна из боковых граней коробки снабжается полем для этикетки, противоположная – предупреждающими пиктограммами.

8.8 Требования к упаковке

8.8.1 Требования к пластиковым катушкам

Пластиковые катушки D200 и D300 снабжены стандартными гнездами диаметром 52

мм для установки на подающий механизм сварочного аппарата. Цифры в 200 и 300 представляют диаметр каждой катушки в миллиметрах. Стенки катушек снабжены ребрами жесткости и имеют достаточную прочность и устойчивость для компенсации натяжения плотно намотанной виток к витку проволоки. До установки под намотку проволоки пластиковые катушки подвергаются входному контролю с целью отбраковки дефектных изделий и исключения риска появления дефектов проволоки и упаковки.

8.8.2 Требования к проволоке на катушке

Проволока наматывается плотно, виток к витку, без пропусков в рядах и слоях. Концы проволоки должны быть легко находимы и надежно закреплены на боковине во избежание ослабления натяжения или разматывания мотка. На катушку крепятся внутренние этикетки с маркировкой для обеспечения идентификации.

8.8.3 Носители летучего ингибитора коррозии

Каждая кассета снабжается носителем летучего ингибитора. Носитель летучего ингибитора наносится на картон или внутреннюю на поверхность цветного пакетика. Носитель летучего ингибитора вкладывается вместе с катушкой проволоки внутрь вакуумного пакета.

8.8.4 Требования к вакуумному пакету

Каждая кассета до помещения в картонную коробку защищается вакуумным пакетом из многослойного материала со слоями пластика и алюминия. Вакуумный пакет, после размещения в нем катушки с проволокой, подвергается операциям откачки воздуха и наложению сварочного шва. По окончании этого процесса проволока защищена от проникновения внутрь пакета влажного воздуха. Пакет отвечает требованиям прочности и герметичности.

8.8.5 Требования к картону

Коробки изготавливаются из гофрированного картона толщиной 2-3 мм, что достаточно для защиты проволоки от сотрясения при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах. Влажность картона, измеренная при 105°С, не должна превышать значения 12%.

Коробки поставляются плоскими, формирование их осуществляется перед упаковкой кассет с проволокой. В состоянии поставки с двух сторон коробки открыты и снабжены картонными клапанами, которые предназначены для закрытия и открытия коробок вручную. Клапана коробок снабжены картонными фиксаторами для предотвращения самопроизвольного открытия во время хранения и транспортировки проволоки.

8.9 Требования к транспортной упаковке

Для обеспечения транспортных и складских операций формируется груз из коробок с проволокой на деревянных поддонах с размером настила 800x1200 мм.

Опорные бруски обеспечивают просвет между полом и настилом 100 мм.

Коробки с проволокой на паллетах имеют дополнительную защиту от пыли, атмосферных осадков и динамических нагрузок в процессе транспортировки:

- снизу – донышком из гофрокартона,
- сверху – полиэтиленовой пленкой,
- с боков – стрейч-пленкой, обмотка должна осуществляться с перекрытием всех рядов и верха паллеты.

8.10 Количество коробок с кассетами D200 на паллетах

На одном деревянном поддоне 800x1200 мм располагается стандартный груз:

Катушек в одной картонной коробке, шт.	Масса проволоки в одной коробке, кг	Коробок на паллете, шт.	Проволоки на паллете, кг
1*	5*	150*	750*
4	20	45	900

*- Упаковка с одинарной катушкой D200 в коробке используется только для демонстрационных образцов

По согласованию с заказчиком допускается укладка проволоки на паллеты в меньших количествах, чем указано в таблице.

8.11 Количество коробок с кассетами D300 на паллетах

На одном деревянном поддоне 800x1200 мм располагается стандартный груз:

Кассет в одной картонной коробке, шт.	Масса проволоки в одной коробке, кг	Коробок на паллете, шт.	Проволоки на паллете, кг
1	15	64	960

По согласованию с заказчиком допускается укладка проволоки на паллеты в меньших количествах, чем указано в таблице.

8.12 Маркировка продукции на паллетах

Каждая паллета снабжается упаковочными листами двух видов:

1) – с логотипом, наименованием завода-изготовителя, классификацией по EN ISO и информацией для обеспечения прослеживаемости истории изготовления – кладется на верх паллеты,

2) – упаковочный лист для бокового расположения содержит информацию, дублируемую штрих-кодом; информация зависит от диаметра проволоки, как это показано в таблице ниже:

ОК ПРО 71 Технические условия	ТУ 1274-185-55224353-2017	Ред. 1	Стр. 21 (25)
----------------------------------	---------------------------	--------	--------------

Печатные копии без специальной марки не контролируются

Описание / Description	Артикул / Item Number	Номер партии / Lot Number	Количество / Quantity	Вес нетто / Net Weight	Дата / Date
ОК ПРО 71 1,2 мм _ 5х4 кг	35AR12560V	См. п.6.2	45	900	Формат ДД/ММ/ГГ
ОК ПРО 71 1,2 мм _ 15 кг	35AR12773V		64	960	

Способы нанесения информации и закрепления этикеток не должны препятствовать распознаванию штрих-кода при помощи складских считывающих устройств.

9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

9.1 Условия хранения

Хранение проволоки должно осуществляться в закрытых сухих складских помещениях без значительных перепадов температуры и относительной влажности воздуха. Указанные условия приемлемы только при сохранении герметичности вакуумной упаковки. Не допускается установка на верх паллеты с проволокой других паллет с любыми грузами.

Проволока, лишенная заводской вакуумной упаковки, подвергается воздействию атмосферной влаги. Рекомендуется распаковывать катушки с проволокой по одной, непосредственно перед использованием.

Проволока, доставленная с улицы или из холодного помещения в теплое, перед использованием должна быть выдержана в теплом помещении без вскрытия упаковки до тех пор, пока температура проволоки не уравнивается с температурой внутри помещения.

9.2 Условия транспортировки

Транспортировка сварочной проволоки должна осуществляться крытым автомобильным или железнодорожным транспортом, а также в железнодорожных и морских контейнерах.

Паллеты с проволокой при транспортировке автотранспортом, в железнодорожных и морских контейнерах, в железнодорожных вагонах должны устанавливаться плотно друг к другу, при наличии зазоров должно осуществляться раскрепление при помощи досок или бруса.

Не допускается транспортировка паллет, установленных на транспортное средство в 2 яруса или в несколько ярусов.

Внутри складов паллеты со сварочной проволокой перемещаются по одной при помощи вилочных погрузчиков и штабелеров.

10. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

10.1 Общие рекомендации

Порошковая проволока ОК ПРО 71 предназначена для сварки в среде 100% углекислого газа. Сварку ведут «углом назад», оттесняя шлак в хвостовую часть сварочной ванны. Следует учитывать наклон горелки при подборе вылета проволоки. Рекомендуемый вылет 20 мм; слишком короткий вылет приводит к удлинению дугового промежутка и увеличивается тепловложение в сварочную ванну, из-за чего ванну труднее контролировать.

10.2 Требования к сварочному аппарату и подающему механизму

Рекомендуется использовать сварочный аппарат с подающим механизмом ESAB или иной аппарат с надежным подающим механизмом, обеспечивающим бесперебойную подачу порошковой проволоки. Используются две пары подающих роликов с V-образной канавкой на верхних и нижних роликах. Для подачи порошковой проволоки на расстояние больше 5 метров используются специальные подающие ролики. Сварочный кабель и детали горелки не должны быть изношенными. Наконечник в горелке должен быть рассчитан на длительное воздействие тока и температуры и своевременно заменяться.

Допускается использование сварочного выпрямителя инверторного или полупроводникового типа с жесткой вольтамперной характеристикой, рассчитанного на длительную токовую нагрузку, указанную в п.10.5 – 10.6. Индуктивность устанавливается на минимум.

Сварочный аппарат должен быть обеспечен приборами контроля сварочного тока и напряжения.

10.3 Требования к газовой аппаратуре

Газовый баллон, редуктор, манометр и расходомер, газовый шланг, должны находиться в исправном состоянии. Рекомендуется использовать углекислотный редуктор с подогревателем. Манометр (манометры) должен быть поверен, расходомер должен позволять вести плавную регулировку подачи защитного газа.

10.4 Требования к защитному газу

Рекомендуется приобретать защитный газ у проверенного поставщика, предоставляющего паспорт или сертификат. Углекислый газ, содержащий влагу или загрязнения, может оказать неблагоприятное влияние на качество сварки.

10.5 Требования к подключению

Используется источник постоянного тока, подключение осуществляется по схеме обратной полярности: «+» - на электрод, «-» - на свариваемое изделие.

10.6 Рекомендуемые параметры сварки углеродистой стали в CO₂

Диаметр проволоки, мм	Сварочный ток, А	Напряжение, В	Расход защитного газа, л/мин
1,2	150 - 300	22 - 32	20

10.7 Предварительный подогрев

Подогрев применяется при сварке толстостенных деталей при отрицательных температурах и при сварке сталей, склонных к образованию трещин.

Температура подогрева рассчитывается, исходя из марки стали сварной конструкции.

Для сталей групп 1 и 2 в цеховых условиях предварительный подогрев не требуется.

10.8 Температура между проходами

Температура между проходами влияет на механические свойства сварного соединения, так как оказывает влияние на металлургические процессы, возникающие в процессе солидификации наплавленного металла.

Температуру между проходами рекомендуется выбирать из диапазона – 150±50°С.

10.9 Дефекты сварных швов и меры для их предотвращения

Дефект	Причина	Способ предотвращения
Брызги, поры	Перекрыт или закончился защитный газ, недостаточный расход газа Проблема с подачей проволоки Напряжение не соответствует выбранной скорости подачи проволоки Ветер, сквозняк Магнитное дутье Несоответствие характеристик сварочного аппарата или его неисправность	Подать защитный газ на горелку, отрегулировать подачу Отрегулировать или заменить подающие ролики, заменить наконечник в горелке Отрегулировать параметры Принять меры к устранению ветра, сквозняка Организовать дополнительные точки подключения массы на изделии для исключения магнитного дутья Использовать исправные аппараты, с приборами контроля тока и напряжения
Зашлаковка	Шлак мешает обзору сварочной ванны и стремится идти впереди ванны	Использовать технику сварки «углом назад», оттесняя шлак в хвостовую часть ванны
Непровар	Недостаточный ток Недостаток места в разделке Подрез в предыдущем слое	Увеличить ток Увеличить разделку Шлифовальным кругом расширить место с подрезом

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемой проволоки требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем требований по транспортированию, хранению и использованию сварочной проволоки.

Срок годности сварочной проволоки при соблюдении условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 9 настоящих Технические условия, - 3 года с момента изготовления. Каждый год следует осуществлять выборочную проверку качества вакуумной упаковки проволоки на складе.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

№	Обозначение	Наименование
1.	ГОСТ Р ИСО 14175-2010	Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов
2.	ГОСТ Р ИСО 15792-1-2009	Материалы сварочные. Методы испытаний
3.	ГОСТ Р 53689-2009	Материалы сварочные. Технические условия поставки присадочных материалов. Вид продукции, размеры, допуски и маркировка
4.	ГОСТ Р 12.1.052-97	Информация о безопасности веществ и материалов (Паспорт безопасности)
5.	ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств
6.	ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
7.	ГОСТ 18895-97	Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа
8.	ГОСТ 25616-83	Источники питания для дуговой сварки. Методы испытаний
9.	ГОСТ 26271-84	Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия
10.	ГОСТ 28033-89	Сталь. Метод рентгенофлуоресцентного анализа
11.	ГОСТ 2.114-95. ЕСКД	Технические условия
12.	РД 03-613-03	Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
13.	ISO 17632: 2015	Материалы сварочные. Трубчатые электроды для дуговой сварки в среде защитного газа и дуговой сварки без защитного газа углеродистых и низколегированных сталей. Классификация
14.	AWS A5.36/A5.36M: 2012	Требования к электродам с флюсовым наполнителем и металлпорошковым наполнителем для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей
15.	ANSI Z400.1-2004	Опасные химикаты – Оценка опасности, паспорт безопасности и предупреждающая информация на этикетках
16.	EN ISO 14341: 2010	Материалы сварочные. Электродная проволока и наплавленный металл применительно к дуговой сварке плавящимся электродом в защитном газе нелегированных и мелкозернистых сталей. Классификация
17.	EN ISO 14175-2008	Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов
18.	EN 10204: 2004	Металлопродукция. Типы документов об испытаниях
19.	EN 14532-1: 2004	Материалы присадочные. Методы испытаний и требования к качеству
20.	ЕС 1907: 2007	Правила регистрации, оценки, разрешения и ограничения химических веществ
21.	ISO 11014-1: 1994	Паспорт безопасности для химической продукции
22.	ISO 80000-1: 2009	Величины и единицы измерения. Часть 1. Общие положения