

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «ЭСАБ»

Бу Линдберг

2004 г



ПРОВОЛОКА СВАРОЧНАЯ

СПЛОШНОГО СЕЧЕНИЯ

МАРКИ ОК Autrod 12.20

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1227-001-55224353-2004

Введены впервые

Срок введения: с 01.10.2004

Срок действия: без ограничения

Держатель подлинника: ООО «ЭСАБ»

Настоящие технические условия распространяются на сварочную проволоку сплошного сечения с омедненной поверхностью марки ОК Autrod 12.20, предназначенную для автоматической сварки под слоем флюса низкоуглеродистых нелегированных и низколегированных конструкционных сталей перлитного класса групп 1(M01) и 2(M03).

Данная проволока может использоваться в комбинации со всеми флюсами, предназначенными для сварки низкоуглеродистых нелегированных и низколегированных конструкционных сталей производства компании ESAB, а также флюсами аналогичного назначения других производителей. Тестовым флюсом для данной проволоки является ОК Flux 10.71.

В соответствии с ISO 14171 сварочная проволока сплошного сечения ОК Autrod 12.20 классифицируется: **ISO 14171-A – S2**, где

ISO 14171-A – стандарт, согласно которому производится классификация.

S2 – индекс химического состава проволоки сплошного сечения согласно таб.5A ISO 14171.

В соответствии с ISO 14171 наплавленный металл, полученный автоматической сварки с использованием тестового алюминатно-основного флюса ОК Flux 10.71, классифицируется: **ISO 14171-A – S 38 4 AB S2**

ISO 14171-A – стандарт, согласно которому классифицируется наплавленный металл;

S – наплавка получена дуговой сваркой под флюсом;

38 – предел текучести наплавленного металла без последующей термообработки не менее 380 МПа согласно таб.1A ISO 14171

4 – гарантируется работа удара не менее 47 Дж при -40°C согласно таб.3 14171

AB – тип сварочного флюса согласно таб.1 ISO 14174 (алюминатно-основный флюс)

S2 – обозначает химический состав проволоки, согласно таб.5A ISO 14171.

В соответствии с SFA/AWS A5.17/A5.17M-97 сварочная проволока сплошного сечения ОК Autrod 12.20 классифицируется как **AWS A5.17 – EM12**, где:

AWS A5.17 – стандарт, согласно которому производится маркировка.

EM12 – проволока электродная, имеющая химический состав проволоки согласно таб.1 AWS A5.17.

В соответствии с SFA/AWS A5.17/A5.17M-97 наплавленный металл, полученный автоматической сварки с использованием тестового алюминатно-основного флюса ОК Flux 10.71 без послесварочной термообработки, классифицируется как **AWS A5.17 – F7A4-EM12**, где:

AWS A5.17 – стандарт, согласно которому производится классификация.

F – флюс для дуговой сварки;
7 – предел прочности наплавленного металла на растяжение согласно табл. 5U настоящего стандарта равен 70-95 кфунт/дюйм² (482-655 МПа);

A – испытания механических свойств наплавленного металла производятся без послесварочной термообработки;

4 – индекс температуры в °F, при которой гарантируется энергия работы удара не ниже 27 Дж в соответствии с табл. 6U настоящего стандарта (при -40°F, что соответствует -40°C)

E – наплавка выполнена электродной проволокой сплошного сечения

M12 – классификация электродной проволоки сплошного сечения, которая должна иметь химический состав согласно табл.1 AWS A5.17 настоящего стандарта.

В соответствии с SFA/AWS A5.17/A5.17M-97 наплавленный металл, полученный автоматической сварки с использованием тестового алюминатно-основного флюса OK Flux 10.71 с выполнением послесварочной термообработки, классифицируется как **AWS A5.17 – F6P4-EM12**, где:

AWS A5.17 – стандарт, согласно которому производится классификация.

F – флюс для дуговой сварки;

6 – предел прочности наплавленного металла на растяжение согласно табл. 5U настоящего стандарта равен 60-80 кфунт/дюйм² (414-550 МПа);

P – испытания механических свойств наплавленного металла производятся после выполнения послесварочной термообработки;

4 – индекс температуры в °F, при которой гарантируется энергия работы удара не ниже 27 Дж в соответствии с табл. 6U настоящего стандарта (при -40°F, что соответствует -40°C)

E – наплавка выполнена электродной проволокой сплошного сечения

M12 – классификация электродной проволоки сплошного сечения, которая должна иметь химический состав согласно табл.1 AWS A5.17 настоящего стандарта.

Настоящие технические условия разработаны в строгом соответствии с требованиями ISO 14171, SFA/AWS A5.17/A5.17M-97 (далее по тексту AWS A5.17), а также нормативными документами концерна, используемыми изготовителями сварочных материалов, входящими в концерн ESAB.

При использовании сварочной проволоки необходимо иметь в виду, что механические свойства наплавленного металла, указанные в настоящих ТУ, подтверждаемые при испытании контрольных соединений по методике, приведенной в настоящих ТУ, могут отличаться от механических свойств производственных сварных соединений вследствие различий в режимах сварки, диаметрах электродной проволоки, размерах сварного шва, положениях при сварке и марках основного материала.

Технические условия входят в комплект сопроводительной технической документации изготовителей сварочной проволоки OK Autrod 12.20, осуществляющих поставку сварочных материалов в Российскую Федерацию.

Технические условия разработаны на основе требований ГОСТ 2.114-95

и содержит ссылки на нормативные документы Российской Федерации используемые при изготовлении, испытаниях и поставке сварочной проволоки. В тех случаях, когда имеются ссылки одновременно на нормативные документы РФ и международные стандарты (EN, ISO, AWS и т.д.) арбитражными являются последние.

Перечень ссылочной документации приведен в приложении А.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования

Сварочная проволока ОК Autrod 12.20 должна соответствовать требованиям настоящих технических условий, AWS A5.17, ISO 14171, EN ISO 544, РД 03-613-03 и пунктам ГОСТ 2246 приведенным в ТУ.

1.2. Сортамент

1.2.1. Диаметры проволоки и предельные отклонения по ним должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Номинальный диаметр проволоки, мм	Предельные отклонения диаметра, мм
1,6	-0.04
2,0	
2,4	
2,5	
3,0	-0.06
3,2	
4,0	
5,0	

1.2.2. Овальность проволоки не должна превышать половины предельного отклонения по диаметру.

1.3. Химический состав проволоки

1.3.1. Химический состав проволоки должен соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Содержание элементов, (%)									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Al	Cu
0,08-0,12	0,10	0,9-1,15	0,020	0,020	0,15	0,15	0,15	0,03	0,3*
Примечание 1: единичное значение, приведенное в таблице, является максимально допустимым.									
Примечание 2: *суммарное содержание меди в омедненной проволоке									

1.4. Химический состав и механические свойства наплавленного металла

1.4.1. Для сочетания проволоки ОК Autrod 12.20 с тестовым флюсом ОК Flux 10.71 химический состав наплавленного металла должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Содержание элементов (%)				
C	Si	Mn	P	S
0,03-0,12	0,15-0,50	1,00-1,65	0,03	0,02
Примечание: единичное значение, приведенное в таблице, является максимально допустимым.				

1.4.2. Механические свойства наплавленного металла для сочетания проволоки ОК Autrod 12.20 с тестовым флюсом ОК Flux 10.71 должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица

4

Состояние наплавленного металла	Свойства наплавленного металла при растяжении			Ударная вязкость KCV	
	Временное сопротивление на разрыв, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Температура испытания, °С	Значение для трех образцов, Дж/см ²
Исходное после сварки*	480-655	400	22	+20	типичное 170
				-40	min 59
После ТО 620°С/1 час	415-550	330	22	+20	типичное 125
				-40	min 34

* При проведении испытаний механических свойств наплавленного металла на соответствие требованиям РД 03-613-03, испытания проводятся на наплавленном металле в исходном после сварки состоянии без послесварочной ТО

1.5. Состояние поверхности

1.5.1. Поверхность проволоки должна быть чистой, гладкой, без забоин, царапин, закатов, заусенцев, окалины и инородных включений, которые могли бы отрицательно сказаться на сварочно-технологических свойствах, работоспособности оборудования или свойствах металла шва.

1.5.2. Медное покрытие должно быть сплошным и иметь однородный цвет. Не допускаются отслаивание покрытия и участки проволоки, не покрытые слоем меди.

1.5.3. Толщина медного покрытия должна быть не менее 0,15 мкм.

1.6. Сварочно-технологические свойства

Сварочно-технологические свойства, обеспечиваемые проволокой при сварке, должны соответствовать требованиям РД 03-613-03.

1.7. Намотка проволоки и упаковка

1.7.1. Проволока поставляется в мотках или на кассетах.

1.7.2. Проволока должна состоять из одного отрезка. Допускается контактная стыковая сварка отдельных кусков проволоки одной плавки: при этом зона сварного соединения должна соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.7.3. Намотка проволоки на кассеты должна быть рядной: плотно виток к витку и без перегибов. Концы проволоки должны быть надежно закреплены и легко находимы.

1.7.4. Проволока должна быть «равновесной»: ход витка проволоки должен быть не более 50 мм для любого вида упаковки, выпускаемого компанией ЭСАБ для данной марки проволоки. Ходом витка проволоки называют вертикальный подъем любой его части от плоской горизонтальной поверхности, на которой он лежит.

1.7.5. Как правило, упаковка кассет производится в полиэтиленовые пакеты, которые затем укладываются в картонные коробки. Допускается другая упаковка в соответствии с требованиями потребителя, данные требования оговариваются в договоре на поставку.

1.7.6. При поставке проволоки в бобинах или барабанах, мотки должны быть перевязаны в трех местах, равномерно расположенных по периметру.

1.8. Маркировка

1.8.1. На одной из боковых сторон каждой коробки с проволокой носится следующая маркировка:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
 - марка и классификация сварочной проволоки в соответствии с ISO 14171, а также AWS A5.17;
- номер партии и диаметр проволоки;
- масса нетто проволоки в коробке, кг;
- код производителя проволоки.

Дополнительно может указываться:

- Û-символ включающий ESAB, 039.XX (где XX – код производителя), EN 756, DB AG Minden.

1.8.2. Каждая партия проволоки должна сопровождаться сертификатом качества, удостоверяющим соответствие проволоки требованиям настоящих технических условий. В сертификате указывают:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- марка проволоки;
- наименование стандарта, согласно которому классифицируется сварочная проволока и соответствующая ему классификация (ISO 14171 и AWS A5.17);
- номер партии;
- фактический химический состав проволоки;
- массу партии проволоки нетто в килограммах;
- дату выписки сертификата.

Дата изготовления зашифрована в номере партии (лота) следующим образом: первая цифра указывает год выпуска, следующие две – неделю выпуска.

2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1. Применение проволоки при сварке сопровождается следующими опасными и вредными производственными факторами:

- световым излучением в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном (тепловом) диапазонах (в случае нарушения подачи флюса в зону сварки);
- растеканием расплавленного металла и флюса;
- опасным уровнем напряжения электрической цепи на рабочем месте, замыкание которой может произойти через тело человека.

2.2. Для защиты рабочих от излучения сварочной дуги в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях должны применяться щитки сварщика по ГОСТ 12.4.035 с защитными светофильтрами по ОСТ 21-6. средства защиты работающих от теплового (инфракрасного) излучения должны

соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.123.

2.3. Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, СНиП 11.04.05-86, водой питьевой (горячей, холодной) по ГОСТ 2874, освещение по СНиП 11-4-79.

2.4. Технологическое оборудование должно соответствовать требованиям СП 10-42-73, СН 3044-84. СН 3223-85, СН 4088-86, ГОСТ 12.3.002.

2.5. Оборудование, коммуникации и емкости должны быть заземлены от статического электричества по ГОСТ 12.1.018, СНиП 11-А-9-71 (ПУЭ).

2.6. По пожароопасности помещение должно быть оборудовано в соответствии с ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.4.009.

2.7. Проведение периодических медицинских осмотров в соответствии с приказом Минздрава РФ №90 от 14.03.96 г.

2.8. Метеорологические параметры воздуха в производственных помещениях должны соответствовать ГОСТ 12.1-005.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Проволоку принимают партиями. Каждая партия должна состоять из проволоки одной марки, одного диаметра, изготовлена из материала одной плавки, по одной технологии и иметь документ о качестве (сертификат), соответствующий требованиям 1.8.2.

3.2. Каждая партия должна быть принята службами технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с действующими на предприятии системой качества и программами испытаний.

3.3. Для проверки потребителем соответствия проволоки требованиям ISO 14171, AWS A5.17, ГОСТ 2246 и настоящих технических условий могут проводиться контрольные испытания каждой партии проволоки.

3.4. При проведении контрольных испытаний проволоки проверяются следующие показатели:

- качество поверхности, диаметр и овальность проволоки, сплошность медного покрытия, качество упаковки, наличие и содержание маркировки – 100% мотков (кассет);
- химический состав проволоки – 0.5% мотков (кассет), но не менее 2-х;
- равновесность проволоки – 2% кассет, но не менее 2-х;
- механические свойства наплавленного металла;
- химический состав наплавленного металла;
- сварочно-технологические свойства.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Контроль качества поверхности проволоки производится визуально путем осмотра при освещенности не менее 150 лк.

4.2. Диаметр проволоки и ее овальность измеряют микрометром по ГОСТ 6507 или другим средством измерения с погрешностью 0,01 мм в двух взаимно перпендикулярных направлениях в каждом сечении не менее чем в двух местах на расстоянии не менее 5 м друг от друга.

4.3. Контроль качества поверхности проволоки, сплошности и отслаивания медного покрытия проводят визуально-измерительным контролем в соответствии РД 03-606-03. Качество рядной намотки, отсутствия перегибов, соответствие упаковки и маркировки проводят визуально без применения увеличительных приборов.

4.4. Для определения механических свойств наплавленного металла необходимо изготовить контрольное сварное соединение (тип 1.3) в соответствии с разделом 5 стандарта ISO 15792-1:2000 с использованием проволоки диаметром 4,0 мм. Сварку необходимо выполнять в сочетании с тестовым флюсом ОК Flux 10.71. Предел текучести металла для выполнения контрольного сварного соединения должен быть не менее 420 МПа. Сварку выполнять в соответствии с требованиями таблицы 5.

Таблица 5

Режимы и параметры сварки	Значение
Длина наплавки, мм	Не менее 450
Род и полярность тока	Постоянный ток обратной полярности
Сварочный ток, А	580 ± 20
Напряжение, В	29 ± 1
Скорость сварки, мм/мин	550 ± 50
Температура между слоями и между проходами, °С	150 ± 30 *
Вылет электрода, мм	30 ± 5
* - Предварительный подогрев перед сваркой не требуется. Сварку начинать при комнатной температуре. Если после выполнения какого-либо прохода температура превысит указанное значение, необходимо охладить образец на воздухе в естественных условиях до указанного диапазона. Контроль температуры проводить контактным термометром.	

В том случае, если необходимо провести испытания механических свойств наплавленного металла для других диаметров проволоки, режимы и параметры сварки контрольного сварного соединения необходимо дополнительно согласовать с изготовителем сварочной проволоки.

4.5. Определение механических свойств наплавленного металла* включает в себя определение следующих параметров:

- временного сопротивления разрыву;
- предела текучести;
- относительного удлинения;
- ударной вязкости КСV при температуре +20 и -40°С.

Объем испытаний предусматривает изготовление трех образцов на растяжение типа II и шести образцов на ударный изгиб типа IX с боковым надрезом по ГОСТ 6996.

* При проведении испытаний механических свойств наплавленного металла на соответствие требованиям РД 03-613-03, испытания проводятся на наплавленном металле в исходном после сварки состоянии без послесварочной ТО.

4.6. Отбор проб для определения химического состава наплавленного металла производится из восьмислойной наплавки SAW-сваркой на пластину размерами 120x80x(14-20) мм. Химический состав определяется по ГОСТ 22536.0 - ГОСТ 22536.14 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность определения.

4.7. Сварочно-технологические свойства определяются по РД 03-613-03.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

5.1. Сварочная проволока после вскрытия упаковки должна использоваться в течение 24 часов в случае хранения на открытом воздухе под навесом и 5 суток, если она хранилась в закрытом складском помещении.

5.2. Сварка проволокой марки ОК Autrod 12.20 должна выполняться на постоянном токе обратной полярности или переменном токе при величине вылета электродной проволоки около 30 мм (под вылетом электрода понимается расстояние от конца электрода до токоподводящего наконечника).

5.3. Рекомендуемые режимы сварки для проволоки марки ОК Autrod 12.20 устанавливает разработчик технологии сварки по отдельной технической документации.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Транспортирование проволоки производят любым видом крытого транспорта согласно требованиям ГОСТ 2246. При этом должна быть обеспечена сохранность биров и упаковки проволоки.

6.2. Транспортирование проволоки в части воздействия климатических факторов должно быть по группе условий хранения Ж2 ГОСТ 15150.

6.3. Хранение проволоки следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2246 по группе условий хранения 1 (Л) ГОСТ 15150.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества выпускаемой проволоки требованиям раздела 1 настоящих технических условий при условии соблюдения потребителем требований транспортирования и хранения согласно раздела 6 настоящих технических условий.

7.2. Срок годности сварочной проволоки марки ОК Autrod 12.20, при соблюдении условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 6 настоящих технических условий, не ограничен.

7.3. По истечении трех лет хранения сварочной проволоки и далее, через каждый год хранения, необходимо проводить периодические проверки состояния качества поверхности проволоки.

Приложение А
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ
ССЫЛКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

№	Обозначение	Наименование
1	ГОСТ 2.114-95	Единая система конструкторской документации. Технические условия
2	ГОСТ 2246-70	Проволока стальная сварочная. Технические условия
3	ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия
4	ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств
5	ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
6	ГОСТ 28555-90	Флюсы керамические для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия.
7	ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
8	ГОСТ 12. 1.018-93 ССБТ	Пожарная безопасность. Электростатическая электробезопасность. Общие требования
9	ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ	Системы вентиляционные. Общие требования
10	ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ	Процессы производственные. Общие требования безопасности
11	ГОСТ 12.4.035-78 ССБТ	Щитки защитные лицевые для электросварщиков. Технические условия
12	ГОСТ 12.4. 123-83 ССБТ.	Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования
13	ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством
14	СП 1042-73	Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию
15	СН 3044-84	Санитарные нормы вибрации рабочих мест
16	СН 3223-85	Санитарные нормы микроклимата производственных помещений
17	СН 4088-86	Санитарные нормы микроклимата производственных помещений
18	СНиП 11-А-9-71	Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

19	СНиП 11.04.05-86	Отопление, вентиляция и кондиционирование
20	ОСТ 21-6-87	Светофильтры для защиты глаз от вредных излучений на производстве
21	РД 03-606-03	Инструкция по визуальному и измерительному контролю
22	РД 03-613-03	Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
23	EN ISO 544: 2003	Сварочные материалы – Технические данные по состоянию поставки присадочных сварочных материалов – Типы продукции, размеры, отклонения и маркировка.
24	ISO 14171: 2010	Сварочные материалы – Проволоки сплошного сечения и порошковые и комбинации электрод/проволока для дуговой сварки под флюсом нелегированных и низколегированных сталей – Классификация.
25	EN 1597-1: 1997	Сварочные материалы – Методы контроля. Часть 1. Образцы для контроля свойств наплавленного металла из сталей, никеля и никелевых сплавов.
26	SFA/AWS A5.17/A5.17M-97	Спецификации на проволочные электроды и флюсы для дуговой сварки под флюсом углеродистых сталей
27	ISO 14174: 2012	Сварочные материалы – Флюсы для дуговой сварки под флюсом – Классификация.