

Для АЭС

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ОАО «Металлургический завод
«Электросталь»

И.В. Кабанов

« 12 »

12

2014 г.

ПРОВОЛОКА КРУГЛАЯ И ОВАЛЬНАЯ ИЗ СТАЛИ МАРКИ
07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД)

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 14-131-1151-2015

(впервые)

Держатель подлинника: ОАО «Металлургический завод «Электросталь»

Срок действия: с 15.03.2015
до 15.03.2020

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ОАО «Машиностроительный завод»
№ 18/8/74-43
от 23.01.2015

А.В. Жиганин

Заместитель генерального директора
ОАО «ВНИИНМ им. А.А. Бочвара»

№ Ф-754/300-2
от 19.12.2014.

М.В. Скупов

Главный конструктор РУ БН
ОАО «ОКБМ Африкантов»

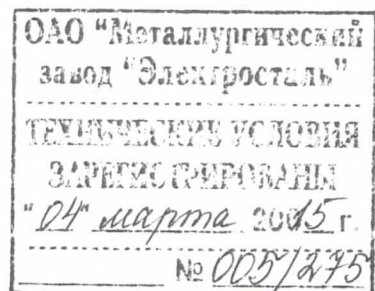
№ 041-66.9/3244
от 25.02.2015

Б.А. Васильев

РАЗРАБОТАНО

Начальник технического отдела
ОАО «Металлургический завод
«Электросталь»

И.М. Воробьева



Настоящие технические условия распространяются на проволоку круглую и овальную из стали марки 07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД), выплавленную в вакуумно-индукционной печи с последующим вакуумно-дуговым переплавом, предназначенную для изготовления твэлов, для АЭС.

Примеры условных обозначений:

Проволока круглая из стали марки 07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД) диаметром 1,05 мм:

«Проволока 07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД) 1,05 мм ТУ 14-131- 1151 - 2015».

Проволока овальная из стали марки 07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД) размером 0,6×1,3 мм:

«Проволока 07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД) 0,6×1,3 ТУ 14-131- 1151 - 2015 ».

Перечень нормативной документации, на которую имеются ссылки в тексте технических условий, представлен в справочном приложении А.

1. СОРТАМЕНТ

1.1. Проволока круглая поставляется диаметром 1,05 мм. Предельные отклонения по диаметру: +0,01/-0,02 мм. Овальность проволоки не должна превышать суммы предельных отклонений по диаметру.

1.2. Размеры сечения проволоки овальной и предельные отклонения по размерам должны соответствовать указанным в таблице 1. Вид и размеры сечения проволоки овальной представлены на рисунке 1.

Таблица 1

Размеры сечения проволоки , мм				
А		В		R, не более
размер сечения по малой оси	предельные отклонения по малой оси	размер сечения по большой оси	предельные отклонения по большой оси	
0,6	+0,00 -0,02	1,3	+0,00 -0,12	1,3 (обеспечивается инструментом)

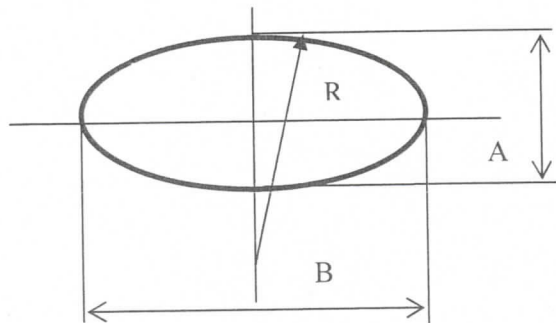


Рисунок 1.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 Химический состав стали марки 07X16H19M2Г2БТР-ИД (ЭК164-ИД) должен соответствовать требованиям таблицы 2.

2.2. Загрязненность стали неметаллическими включениями по шкалам ГОСТ 1778 не должна превышать по максимальному баллу норм таблицы 3.

Таблица 3.

Вид неметаллических включений	балл
сульфиды (С)	1,0
оксиды точечные (ОТ)	2,0
оксиды строчечные (ОС)	2,0
силикаты хрупкие (СХ)	2,0
силикаты пластичные (СП)	1,0
силикаты недеформирующиеся (СН)	1,0
нитриды и карбонитриды строчечные (НС)	3,0
нитриды и карбонитриды точечные (НТ)	3,0

2.3. Проволока поставляется в нагартованном состоянии с расчетной степенью деформации $(20,0^{+5,0})\%$. Фактическая степень деформации заносится в документ о качестве.

Таблица 2.

Массовая доля элементов, %															
углерод	кремний	марганец	сера	фосфор	хром	никель	молибден	ниобий	титан	ванадий	бор	азот	кобальт	церий	алюминий
0,06-0,09	0,45-0,60	1,50-2,00	н.б. 0,010	0,010-0,025	15,00-16,50	18,5-19,5	2,0-2,5	0,1-0,4	0,25-0,50	н.б. 0,15	0,004-0,006	н.б. 0,02	н.б. 0,02	н.б. 0,15	н.б. 0,1

- Примечания: 1. Ванадий вводится в металл по расчету, фактическая массовая доля заносится в документ о качестве.
 2. Церий вводится в металл по расчету и химическим анализом не определяется.
 3. Допускается отклонение по массовой доле кремния плюс, минус 0,05%.
 4. Допускается отклонение по массовой доле хрома плюс 0,05%.
 5. Допускается отклонение по массовой доле марганца плюс, минус 0,05%.

Степень деформации проволоки овальной ε рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon = \frac{A_0 B_0 - A B}{A_0 B_0} \times 100\%, \quad \text{где}$$

A_0 и B_0 – размеры сечения проволоки овальной в предготовом размере по малой и большой оси соответственно;

A и B – размеры сечения проволоки овальной готового размера по малой и большой оси соответственно;

Степень деформации проволоки круглой ε рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon = \frac{D^2 - d^2}{D^2} \times 100\%, \quad \text{где}$$

D – диаметр проволоки в предготовом размере;

d – диаметр готовой проволоки.

2.4 Механические свойства проволоки в состоянии поставки должны соответствовать требованиям таблицы 4.

Таблица 4

Вид сечения проволоки	Временное сопротивление (σ_B), Н/мм ² (кгс/мм ²)	Относительное удлинение (δ_{100}), %
круглое	690 – 980 (70 -100)	не менее 5,0
овальное		не менее 2,0

Примечание: Для проволоки круглой на первых 5-ти плавках допускается относительное удлинение (δ_{100}) – не менее 4%. Нормы механических свойств для круглой проволоки уточняются по результатам выпуска 5 плавков.

2.5. Поверхность проволоки должна быть гладкой, без трещин, закатов, волосовин, плен, расслоений, цветов побежалости, растратов, окалины, следов ржавчины.

На поверхности проволоки допускаются отдельные вмятины, забоины, риски, царапины и рябизна глубиной не более 0,02 мм.

2.5.1. Поверхность проволоки должна быть чистой, без технологической смазки и без промасливания.

2.5.2. Шероховатость поверхности проволоки по параметру Ra ГОСТ 2789 не должна превышать 1,6 мкм на базовой длине 0,8 мм.

2.6. Сталь должна обладать стойкостью к межкристаллитной коррозии (МКК) на образцах от термообработанной проволоки в предготовом размере. Браковочным признаком является разрушение границ зерен металла на глубину более 0,045 мм.

2.7. Сварка отдельных отрезков проволоки в готовом и предготовом размерах не допускается.

2.8. Проволока поставляется с намоткой на катушки D300. На катушке должен быть один отрезок проволоки. Масса отрезка проволоки должна быть не менее 2 кг. До 5% от массы поставки допускается поставка катушек с массой проволоки от 1 до 2 кг.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Правила приемки и методы испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 7566 со следующими дополнениями:

3.1 Проволока поставляется партиями. Партией проволоки считается проволока одной марки, одной плавки, одной схемы передела, одного режима термообработки в предготовом размере, одного размера, одного отрезка в предготовом размере. Партия проволоки может состоять из одной или нескольких катушек, полученных при перемотке одного мотка (отрезка) готовой проволоки. Каждая партия сопровождается документом о качестве.

3.2 Контроль диаметра проволоки круглой или размеров сечения проволоки овальной соответственно проводится в каждом мотке, перед намоткой на катушки D300 с помощью микрометра по ГОСТ 6507 с точностью до 0,01 мм.

Измерение диаметра проволоки круглой проводится в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях, не менее чем в пяти сечениях, расположенных на расстоянии не менее 200 мм.

Измерение малой и большой оси проволоки овальной проводится не менее чем в пяти сечениях, расположенных на расстоянии не менее 200 мм.

В документ о качестве заносится номинальное значение диаметра проволоки круглой или размеров сечения проволоки овальной соответственно.

3.3. Пробы для химического анализа отбираются по ГОСТ 7565 при выплавке стали. Химический состав определяют по ГОСТ 12344÷ГОСТ 12348; ГОСТ 12350÷ГОСТ 12354; ГОСТ 12356; ГОСТ 12357; ГОСТ 12359; ГОСТ 12360 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность определения. В документ о качестве заносятся фактические результаты контроля массовой доли элементов, указанных в таблице 1.

3.4. Контроль содержания неметаллических включений проводится в промежуточной заготовке диаметром (60-100) мм по ГОСТ 1778, метод «Ш» вариант «Ш6» (по максимальному баллу).

3.5 Фактическая степень деформации проволоки овальной рассчитывается по фактическим размерам сечения овальной проволоки: A_0 , B_0 , A , B .

A_0 , B_0 - среднеарифметический показатель контроля размеров сечения овальной проволоки в предготовом размере.

A , B - среднеарифметический показатель контроля размеров сечения овальной проволоки в готовом размере (перед удалением технологической смазки).

Методика контроля размеров сечения проволоки овальной в предготовом и готовом размерах по п. 3.2 настоящего ТУ.

Фактическая степень деформации проволоки круглой рассчитывается по фактическим диаметрам: D , d .

D - среднеарифметический показатель контроля диаметра проволоки в предготовом размере.

d - среднеарифметический показатель контроля диаметра проволоки в готовом размере (перед удалением технологической смазки).

Методика контроля диаметров проволоки круглой в предготовом и готовом размерах по п. 3.2 настоящего ТУ.

3.6. Контроль механических свойств проводится на образцах от каждого мотка проволоки в заказном размере, перед намоткой на катушки D300 на трех образцах от каждого конца.

Испытание проволоки на растяжение проводится по ГОСТ 10446.

Результаты контроля механических свойств заносятся в документ о качестве.

Расчет площади поперечного сечения для овальной проволоки проводят по формуле:

$$S = \frac{\pi \times A \times B}{4}, \text{ где}$$

A и B -размеры сечения проволоки овальной готового размера по малой и большой оси соответственно.

3.7 Контроль качества поверхности проводится визуально, на каждом мотке (отрезке) проволоки до перемотки на катушки.

3.7.1 Глубина допустимых дефектов определяется удалением их зачисткой и расчетом разности показаний микрометра между замеренным размером в месте зачистки и рядом с зачищенным участком.

3.8 Контроль шероховатости проводится с помощью профилометра первой степени точности по ГОСТ 19300 или его аналога на двух образцах от разных концов мотка (отрезка). В документ о качестве заносится наибольшее значение из полученных результатов контроля фактической величины R_a .

3.9 Чистота поверхности проволоки контролируется визуально по наличию следов на белой бязевой салфетке после одноразовой протирки (1,0 -1,5) м проволоки от партии и сравнением с контрольным образцом салфетки. Следы от протирки не должны быть темнее следов на контрольной салфетке. В документ о качестве заносится результат контроля: «соответствие контрольному образцу». За контрольный образец салфетки принимается контрольный образец, согласованный с ОАО «МСЗ» и ОАО «ВНИИНМ» для контроля круглой проволоки, поставляемой по ТУ 14-131-1107.

3.10 Контроль на стойкость к МКК проводится по ГОСТ 6032 методом АМУ с провоцирующим нагревом при температуре $(650 \pm 10)^0 \text{ C}$ в течение (60 ± 5) мин, воздух.

Испытания на стойкость к МКК проводятся на двух образцах от партии, отобранных от термообработанной проволоки в предготовом размере от разных концов мотка (отрезка).

4 УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение должны соответствовать требованиям ГОСТ 7566 со следующими дополнениями:

4.1 Каждая катушка упаковывается в полиэтиленовый пакет с силикагелем и в картонную коробку. В каждый пакет вкладывается бумажная этикетка. Картонные коробки упаковываются в деревянные ящики. Допускается упаковка в один ящик нескольких партий проволоки.

4.1.1 Этикетка должна содержать информацию:

наименование и товарный знак предприятия – изготовителя,
условное обозначение марки,

номер плавки,
номер партии,
вид продукции («проволока»),
размер продукции (номинальный диаметр или номинальные значения по малой и большой оси сечения, мм соответственно),
НД на поставку (ТУ),
масса проволоки нетто (без массы катушки),
порядковый номер катушки в партии (если партия состоит из нескольких катушек),
штамп ОТК.

4.1.2 На картонной коробке должна быть нанесена информация:
наименование и товарный знак предприятия – изготовителя,
условное обозначение марки,
номер плавки,
номер партии,
вид продукции («проволока»),
размер продукции (номинальный диаметр или номинальные значения по малой и большой оси сечения, мм соответственно),
порядковый номер катушки в партии (если партия состоит из нескольких катушек),
штамп ОТК.

4.1.3 На деревянный ящик наносится информация:
наименование предприятия - заказчика,
номер заказа,
условное обозначение марки,
номер плавки,
номер партии,
вид продукции («проволока»),
размер продукции (номинальный диаметр или номинальные значения по малой и большой оси сечения, мм соответственно),
масса нетто (партии проволоки без массы катушек).

4.2 Каждая партия сопровождается документом о качестве.
Документ о качестве включает информацию:
наименование и товарный знак предприятия – изготовителя,
наименование предприятия - заказчика,
номер заказа,
наименование, условное обозначение марки,
номер плавки,
номер партии,
номер документа о качестве,
дату оформления документа о качестве,

фактический химический состав по нормируемым элементам,
вид продукции («проволока»),
размер продукции (номинальный диаметр или номинальные значения по малой и большой оси сечения, мм соответственно),
результаты контроля содержания неметаллических включений,
состояние поставки: «нагартованная»,
фактическая степень деформации,
фактический режим и среда термообработки проволоки в предготовом размере,
результаты контроля механических свойств (σ_b и δ_{100}),
результаты контроля шероховатости поверхности (R_a),
результаты соответствия контрольному образцу по чистоте поверхности,
результаты контроля на стойкость к МКК,
количество катушек,
масса нетто (партии проволоки без массы катушек),
подпись мастера ОТК и печать ОТК.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ:
ОАО «Металлургический завод
«Электросталь»
Начальник бюро стандартизации


4.03.15

Швыряева О.Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ НД,
на которые имеются ссылки в тексте технических условий

Обозначение НД	Номер пункта, в котором имеется ссылки
ГОСТ 1778-70	2.2; 3.4
ГОСТ 2789-73	2.5.2
ГОСТ 6032-2003	3.10
ГОСТ 6507-90	3.2
ГОСТ 7565-81	3.3
ГОСТ 7566-94	3; 4
ГОСТ 10446-80	3.6
ГОСТ 12344-2003	3.3
ГОСТ 12345-2001	3.3
ГОСТ 12346-78	3.3
ГОСТ 12347-77	3.3
ГОСТ 12348-78	3.3
ГОСТ 12350-78	3.3
ГОСТ 12351-2003	3.3
ГОСТ 12352-81	3.3
ГОСТ 12353-78	3.3
ГОСТ 12354-81	3.3
ГОСТ 12356-81	3.3
ГОСТ 12357-84	3.3
ГОСТ 12359-99	3.3
ГОСТ 12360-82	3.3
ГОСТ 19300-86	3.8
ТУ 14-131-1107-2012	3.9