



voestalpine Böhler Welding

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КОМПАНИИ VOESTALPINE BÖHLER WELDING ДЛЯ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ

voestalpine Böhler Welding

www.voestalpine.com/welding

voestalpine

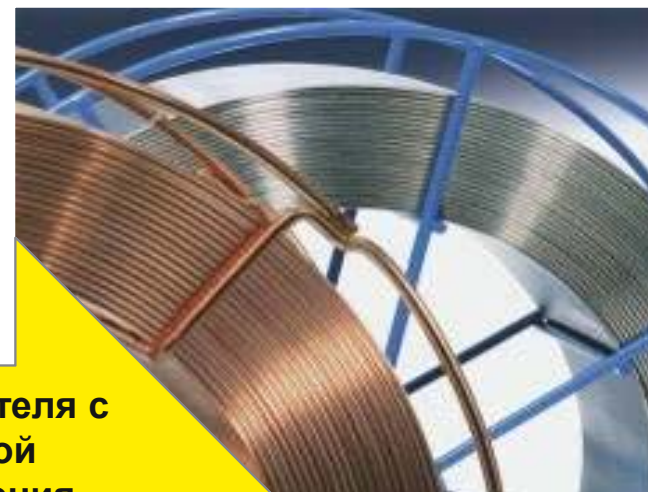
EINEN SCHRITT VORAUSS.

Сварке магистральных трубопроводов – приоритетное внимание voestalpine Böhler Welding



voestalpine Böhler Welding

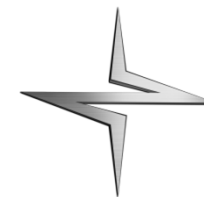
Обратная связь производителя с потребителем & большой практический опыт применения – основа решения поставленных задач.



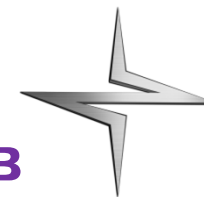
voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.

Сварочная проволока сплошного сечения марки BOEHLER SG3-P



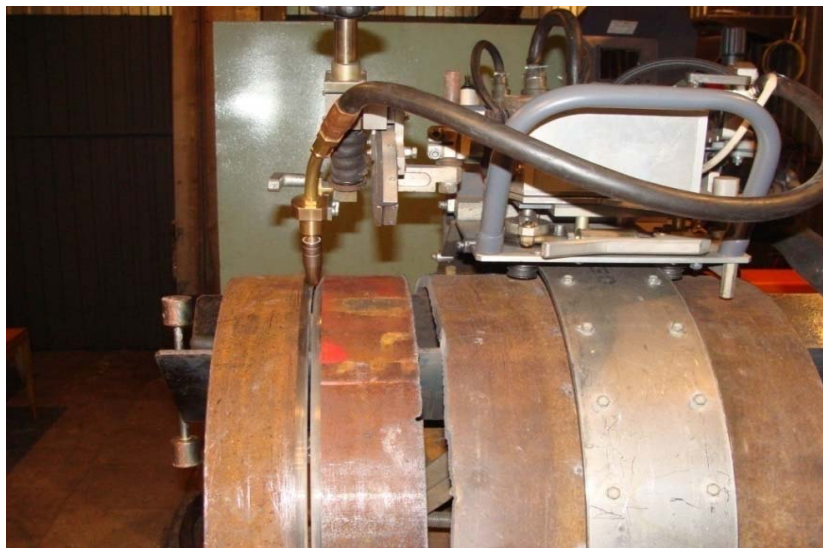
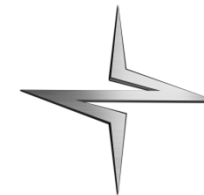
Диаметр проволоки, мм	Технологии сварки	Свидетельство НАКС
0,9	Автоматическая сварка неплавящимся электродом в среде аргона (ААД) технологических трубопроводов сварочными головками ОКА	АЦСМ-49-00461
1,0	Механизированная сварка неплавящимся электродом в среде аргона корневого слоя шва	АЦСМ-58-00014
1,0	Автоматическая сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях (АПГ) сварочным комплексом АСМТ-1420 и сварочными головками П 600, П700, Serimax и др.	В процессе аттестации
1,2	Механизированная сварка в углекислом газе (МП) корневого слоя шва методами управляемого каплепереноса	АЦСМ-58-00026



Порошковые проволоки для сварки трубопроводов

Марка порошковой проволоки	Сварочная технология	Свидетельство НАКС
Самозащитная BÖHLER PIPESHIELD 71 T8-FD Ø 2,0 мм	Механизированная (МПС) сварка труб класса прочности K52÷K54 в т.ч. для сварки сероводородостойких труб	АЦСМ-49-00474
Самозащитная BÖHLER PIPESHIELD 81 T8-FD Ø 2,0 мм	Механизированная (МПС) и/или автоматическая (АПС) сварка заполняющих и облицовочного слоёв шва труб класса прочности K55-K60	АЦСМ-49-00512
BÖHLER Ti 60-FD Ø 1,2 мм (вальцованная)	Автоматическая сварка в среде активных газов и смесях (АППГ) заполняющих и облицовочного слоёв шва труб класса прочности K60	АЦСМ-49-00382
BÖHLER Ti 60 Pipe T- FD Ø 1,2 мм (бесшовная)	Автоматическая сварка в среде активных газов и смесях (АППГ) заполняющих и облицовочного слоёв шва труб класса прочности K60	В процессе аттестации

Автоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой Böhler Pipeshield 81 T8-FD Ø 2,0 мм сварочной головкой УАСТ-1



voestalpine Böhler Welding

Результаты испытания на ударную вязкость по Шарпи

Серия : КСС-2 Ш (-40)
Молот : 450 Дж
Материал : Шов
Наименование: КСС-2
Оператор : Захаров Д.А.

Количество образцов : 6
Температура : -40
Тип концентратора : V
Сечение образца : 80.00 мм²
Энергия удара : 450.00 Дж
Скорость при ударе : 5.40 м/сек
Примечание : 2 Шов
Дата испытаний : 15.12.2011

Образец	Энергия Дж	Уд. вязкость Дж/см ²	Сечение см ²	Примечание
2-1	44.10	55.13	0.800	
2-2	62.30	77.88	0.800	
2-3	45.20	56.50	0.800	
2-4	64.30	80.38	0.800	
2-5	46.90	58.63	0.800	
2-6	51.40	64.25	0.800	

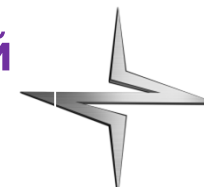
Ср. знач. 52.367 65.458
Станд. откл. 8.850 11.062
Минимум 44.100 55.125
Максимум 64.300 80.375

Дата : 15.12.2011
Подпись :

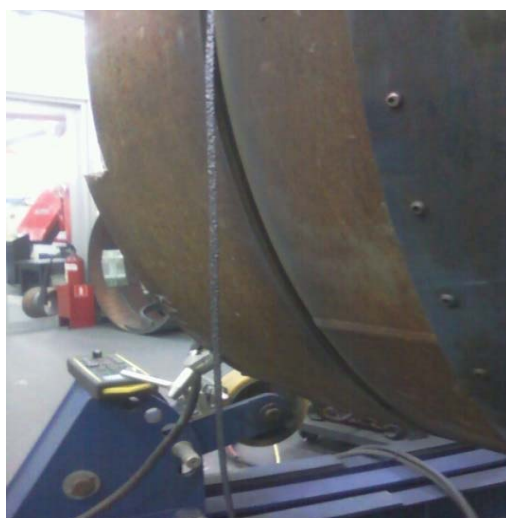
voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUS.

Автоматическая сварка в смеси защитных газов порошковой проволокой Boehler Ti 60-FD сварочной головкой M 300



Механические свойства металла шва			
Сварочные материалы	Предел текучести МПа	Временное сопротивление МПа	Относительное удлинение %
Корень шва (методом STT): Boehler SG3-P Ø1,2 мм Заполнение: Boehler Ti 60-FD Ø1,2 мм Защитный газ: 80% Ar+20% CO ₂	619-623	672-674	23,0 – 23,3



Энергия удара металла шва при различной температуре испытаний			
Место надреза	Температура (°C)	Энергия удара (J)	Среднее значение (J)
Центр шва	-20	106-110-123	113
	-40	65-65-71	67

voestalpine Böhler Welding

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.

Электроды для ручной дуговой сварки на подъём



Марки сварочных электродов	Сварочная технология	Свидетельство НАКС
Phoenix K 50R Mod Ø2,5; 3,2; 4,0 мм	Сварка корневого слоя шва на обратной полярности труб K60	АЦСМ-52-00137 АЦСМ-52-00138 АЦСМ-52-00139
BÖHLER FOX EV Pipe Ø2,5; Ø3,2; 4,0 мм	Сварка корневого слоя шва на прямой полярности труб K60	АЦСМ-49-00388 АЦСМ-49-00389 АЦСМ-49-00390
BÖHLER FOX EV 60 Pipe Ø3,2 мм	Сварка корневого слоя шва труб K65	АЦСМ-21-00143
BÖHLER FOX EV 60 Ø3,2; 4,0 мм	Сварка заполняющих и облицовочного слоёв шва труб K60	АЦСМ-52-00145
BÖHLER FOX EV 65 Ø 3,2; 4,0 мм	Сварка заполняющих и облицовочного слоёв шва участков газопровода в зоне пересечений активных тектонических разломов с сейсмичностью 8-9 баллов	АЦСМ-49-00522

Производственные испытания сварки труб малого диаметра с применением электродов Phoenix K 50 R Mod на производственной базе АО «Газпром Центрэнергогаз»



voestalpine Böhler Welding

FCW Номенклатура

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUS.

Производственные испытания сварки труб малого диаметра с применением электродов Phoenix K 50 R Mod на производственной базе АО «Газпром Центрэнергогаз»



АКТ № 1
входного контроля и испытаний сварочных электродов для дуговой сварки

24 марта 2018 г. Сданы

Комиссия в составе:
 Ответственный за сварочное производство филиала Аннин А.Е.
 Электрогазосварщик 5 разряда Галимов Игорь Фарилович
 Электрогазосварщик 5 разряда _____
 Электрогазосварщик 5 разряда _____

№ п/п	Общие сведения о сварочном материале	Результаты проверки
1	Наименование сварочного материала (марка, ТУ, вид покрытия)	Электроды покрытые для ручной дуговой сварки марки Phoenix K 50 R Mod по ТУ 1272-1064-84185306-2016
2	Классификация, тип	Э50А по ГОСТ 9467-75 Е 42 3 В 32 по EN ISO 2560-A Е7016 по AWS A5.1 С рутило-основным видом покрытия
3	Завод-изготовитель, № партии, диаметр	voestalpine Böhler Welding Germany Диаметр 2,5 мм, партия <u>113489</u> Диаметр 3,2 мм, партия <u>1134305</u>
4	Назначение, группа свариваемых материалов	Сварка корневого, заполняющих и облицовочного слоев шва труб класса прочности до K54 включительно. Сварка корневого и подварочного слоев шва труб класса прочности до K60 включительно.
5	Тип соединения, тип разделки	Стыковые (С), Тр-1, Тр-5
6	Вид деталей	Труба <u>φ57х4</u> мм сталь <u>09Г2С</u> (до K54) Труба _____ мм сталь _____ (M01) Труба _____ мм сталь _____ (M01)

2.4	Возбуждение дуги	<u>4</u>
2.4.1	Электроды Phoenix K 50 R Mod Ø2,5 мм (в баллах)	<u>4</u>
2.4.2	Электроды Phoenix K 50 R Mod Ø3,2 мм(в баллах)	<u>4</u>
2.5	Стабильность горения дуги	<u>5</u>
2.5.1	Электроды Ø2,5 мм (в баллах)	<u>5</u>
2.5.2	Электроды Ø3,2 мм(в баллах)	
2.6	Качество формирования шва в различных пространственных положениях	
2.6.1	Электроды Ø2,5 мм(в баллах)	<u>5</u>
2.6.2	Электроды Ø3,2 мм(в баллах)	
2.7	Эластичность дуги	<u>5</u>
2.7.1	Электроды Ø2,5 мм(в баллах)	<u>4</u>
2.7.2	Электроды Ø3,2 мм(в баллах)	
2.8	Отделимость шлаковой корки	
2.8.1	Электроды Ø2,5 мм(в баллах)	<u>4</u>
2.8.2	Электроды Ø3,2 мм(в баллах)	
2.9	Разбрызгивание присадочного материала	
2.9.1	Электроды Ø2,5 мм(в баллах)	<u>4</u>
2.9.2	Электроды Ø3,2 мм(в баллах)	

Т.п. сварщик АО "Газпром центрэнергогаз" Фролов В.С.
 Ведущий специалист ЦОК Галимов В.В. / В.В. Галимов
 Ведущий инженер по сварке Ф-ла "Сургутский" АО "ГКЗГ" Аннин А.Е.
 Инженер монтажного отдела ООО "Филиппини Белоруссия" Григорьев А.В. / Григорьев А.В.

voestalpine Böhler Welding

voestalpine

Производственные испытания электродов Phoenix K 50 R Mod при сварке труб в ремонтно-сварочном цехе филиала ООО «Газпром добыча Уренгой» УАВР



УТВЕРЖДАЮ Заместитель начальника отдела по сварочному производству ООО «Газпром добыча Уренгой»  М.А. Гошилык « 09 » октября 2017 года					
ОТЧЕТ об опытно — промышленных испытаниях партии сварочных электродов марки PHOENIX K 50 MOD, BOEHLER FOX EV 60					
Место проведения испытаний:	ул. Промысловая д.9, г. Новый Уренгой, Ямало-Ненецкий автономный округ, Российская Федерация, 629300 ООО «Газпром добыча Уренгой» филиал Управление аварийно-восстановительных работ.				
Сроки проведения испытаний:	10 июля 2017 года				
1. Область применения электродов Представленные электроды применяются на опасных производственных объектах (ОПО), технических устройствах (ТУ) и изделиях при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, эксплуатации, изготовлении и монтаже входящих в группу «Нефтегазодобывающее оборудование» (НГДО)					
2. Перечень электродов, предоставленных для испытания					
№п/п	Марка сварочных электродов, тип	Диаметр/длина электродов, мм	№ партии	Дата изготовления	ГОСТ, ТУ
1	PHOENIX K 50 R MOD	2,5x350 мм	1133982	03.02.2017	ТУ 1272-10064-84185306-2016
2	PHOENIX K 50 R MOD	3,2x350 мм	1133747	23.11.2016	ТУ 1272-10064-84185306-2016
3	BOEHLER FOX EV 60	4,0x450 мм	2136169	01.02.2016	ТУ 1272-943-84185306-2011

6. Условия проведения испытаний:

Испытания проводились в Ремонтно-сварочном цехе филиала ООО «Газпром добыча Уренгой» Управление аварийно-восстановительных работ с привлечением ведущего инженера по сварке ООО «Газпром добыча Уренгой» Шишкова Э.О. специалиста сварочного производства 4 уровня, главного сварщика филиала ООО «Газпром добыча Уренгой» Управление аварийно-восстановительных работ Тарасова Е.Ю. специалиста сварочного производства 4 уровня и электросварщиков 5 и 6 разряда, аттестованных в соответствующем порядке.

Сварка неповоротных сварных соединений труб выполнялась в условиях цеха при положительной температуре окружающего воздуха в переменном положении контрольного сварного соединения, с применением штатного аттестованного сварочного оборудования ВД-306 используемого на объектах ООО «Газпром добыча Уренгой».

Сварка выполнялась по утвержденным в установленном порядке технологическим картам, при этом режимы прокали электродов и режимы сварки подбирались в соответствии с значениями указанными на конкретных пачках сварочных электродов.

7. Результаты испытаний:

Результаты проведенных испытаний оформлены в виде штатных «Акт» проведения входного контроля электродов для ручной дуговой сварки с заполнением в табличной форме соответствия контролируемых параметров в процессе испытаний.

8. Вывод по результатам испытаний:

В результате проведенных испытаний установлено соответствие каждой марки испытуемых сварочных электродов требованиям, предъявляемым нормативно-технической документацией и их возможность использования при проведении ремонтных работ на объектах ООО «Газпром добыча Уренгой».

Данные отражены в Протоколах физико-механических испытаний наплавленного металла и в Заключениях по контролю качества сварных соединений радиографическим методом.

Производственные испытания электродов Phoenix K 50 R Mod при сварке труб в ремонтно-сварочном цехе филиала ООО «Газпром добыча Уренгой» УАВР



4.2. При проведении практических испытаний выполнялась сварка контрольного сварного соединения (КСС) в положении Н45 – переменное при наклонном положении осей труб, свариваемых без поворота. Тип сварного соединения КСС С17 по ГОСТ 16037, с одной стороны без подкладки. При сварке КСС использовалась труба Ø114x12 из стали 09Г2С 1(М01) класс прочности К54 слою шва К, 3, О; труба Ø 720x16 из стали 10Г2ФБЮ класс прочности К60 слою шва 3, О. Род тока – постоянный, полярность – обратная. Проведен последующий за сваркой визуальный и измерительный контроль сварного шва КСС, радиографический контроль сварных соединений КСС. При этом контролировались следующие параметры:

Сварочно-технологические свойства:		
9	Возбуждение дуги	Легкое, стабильное
10	Повторное зажигание	Легкое, стабильное
11	Стабильность горения дуги	Хорошая, равномерно горящая
12	Эластичность дуги	Достаточная, стабильна на длине до трех диаметров электрода
13	Равномерность плавления покрытия	Равномерное
14	Разбрызгивание	Низкое
15	Вязкость шлака	Вязкость выше среднего, «долгий шлак»
16	Отделение шлака	Легкое
17	Формирование шва	Хорошее, ванна легко контролируется
18	Наружные дефекты шва	Не выявлено, геометрические размеры шва в пределах установленным ГОСТ
19	Внутренние дефекты шва	Не выявлено

Сводные сведения предоставлены в таблице:

№ п/п	Марка сварочных электродов, тип	Диаметр / длина электродов, мм	Прошел испытания да/нет	Не прошел по причине	Причина, по которой не рекомендуется применение	Заключение	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	PHOENIX K 50 R MOD	2,5x350	да			Соответствует заявленным требованиям	
2	PHOENIX K 50 R MOD	3,0x350	да			Соответствует заявленным требованиям	
3	BOENLE R FOX EV 60	4,0x450	да			Соответствует заявленным требованиям	

Главный сварщик филиала
ООО «Газпром добыча Уренгой»
УАВР

Е.Ю. Тарасов

Согласовано:

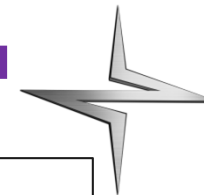
Ведущий инженер по сварке
ООО «Газпром добыча Уренгой»

Э.О. Шишков

Главный инженер – первый заместитель
начальника филиала ООО «Газпром добыча
Уренгой» УАВР

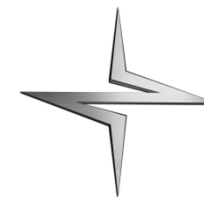
М.Г. Дмитриев

Сварка корневого слоя шва на прямой полярности



Сварка на прямой полярности характеризуется более концентрированной (узкой) дугой, что вызывает меньший разогрев свариваемых кромок и более глубокое проникновение дуги сквозь имеющийся зазор внутрь разделки. С одной стороны, это приводит к снижению температуры сварочной ванны и ее текучести, а с другой - способствует надежному проплавлению притупления свариваемых кромок и формированию равномерного обратного валика, в т. ч. при сварке «слепого зазора». Как результат, сварка корневого слоя шва на прямой полярности характеризуется более высокой скоростью во всех пространственных положениях.

Сравнительные испытания ударной вязкости металла шва при сварке электродами Boehler FOX EV 60 и Boehler FOX EV 65

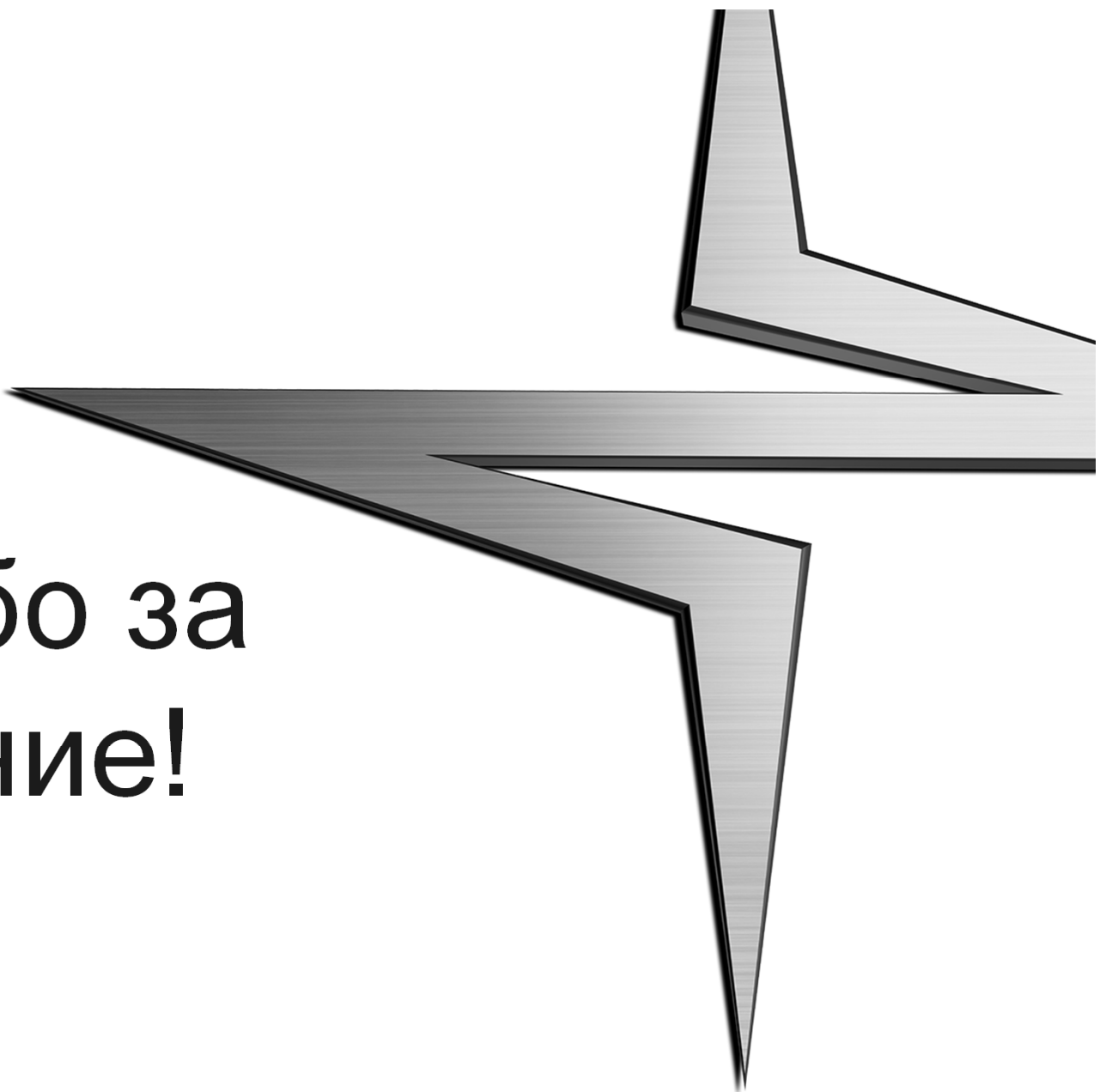


Электроды Boehler FOX EV 60 Ø 3,2 мм

Результаты испытания на ударную вязкость по Шарпи				
Серия	: КСС-1.18 ШН (-40) №49			
Молот	: 450 Дж			
Материал	: Шов низ			
Наименование	: КСС-1.18			
Оператор	: Захаров Д.А.			
Количество образцов	: 6			
Температура	: -40			
Тип концентратора	: V			
Сечение образца	: 80.00 мм ²			
Энергия удара	: 450.00 Дж			
Скорость при ударе	: 5.40 м/сек			
Примечание	: 2 Шов низ			
Дата испытаний	: 17.05.2012			
Образец	Энергия	Уд. вязкость	Сечение	Примечание
	Дж	Дж/см ²	см ²	
18Н-1	64.90	81.13	0.800	
18Н-2	44.10	55.13	0.800	
18Н-3	39.10	48.88	0.800	
18Н-4	63.50	79.38	0.800	
18Н-5	36.10	45.13	0.800	
18Н-6	52.50	65.63	0.800	
Ср. знач.	50.033	62.542		
Станд. откл.	12.307	15.384		
Минимум	36.100	45.125		
Максимум	64.900	81.125		
Дата	: 17.05.2012			
Подпись				

Электроды Boehler FOX EV 65 Ø 3,2 мм

Результаты испытания на ударную вязкость по Шарпи				
Серия	: КСС-1.19 ШН (-40) №49			
Молот	: 450 Дж			
Материал	: Шов низ			
Наименование	: КСС-1.19			
Оператор	: Захаров Д.А.			
Количество образцов	: 6			
Температура	: -40			
Тип концентратора	: V			
Сечение образца	: 80.00 мм ²			
Энергия удара	: 450.00 Дж			
Скорость при ударе	: 5.40 м/сек			
Примечание	: 3 Шов низ			
Дата испытаний	: 17.05.2012			
Образец	Энергия	Уд. вязкость	Сечение	Примечание
	Дж	Дж/см ²	см ²	
19Н-1	64.40	80.50	0.800	
19Н-2	50.00	62.50	0.800	
19Н-3	71.40	89.25	0.800	
19Н-4	65.80	82.25	0.800	
19Н-5	49.80	62.25	0.800	
19Н-6	47.20	59.00	0.800	
Ср. знач.	58.100	72.625		
Станд. откл.	10.288	12.860		
Минимум	47.200	59.000		
Максимум	71.400	89.250		
Дата	: 17.05.2012			
Подпись				



Спасибо за
внимание!