



**СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

# Введение

Компания BÖHLER WELDING является одним из ведущих поставщиков присадочных материалов для сварки коррозионно-стойких сплавов, теплоустойчивых и жаропрочных сталей. Компания предлагает широкий ассортимент решений по всем вопросам, связанным со сваркой и свариваемыми металлами. По этой причине, начиная с 1927, основные производители в различных отраслях промышленности по всему миру остановили свой выбор на продукции и услугах компании BÖHLER WELDING.

Во многих отраслях промышленности доверяют опыту и зарекомендовавшему себя качеству продукции компании BÖHLER WELDING, что позволяет снизить стоимость производства и увеличить срок службы промышленных объектов. Опыт специалистов по сварке компании BÖHLER WELDING поможет в выборе оптимального и наиболее экономичного решения, подходящего для решения конкретных требований.

Клиенты компании BÖHLER WELDING могут выбирать из широкого ассортимента высококачественных электродов и проволоки, изготовленных по самым современным технологиям. Специфические требования заказчика или технологического процесса, в том числе: документация, спецификации, сертификация, испытания, упаковка и маркировка продукции могут быть выполнены по запросу заказчика.

Концентрация компании на теплоустойчивых и жаропрочных изделиях, а также на присадочных материалах для сварки нержавеющей стали и никелевых сплавов, наряду с опытом, полученным за 80-летнюю историю развития, делают компанию BÖHLER WELDING надежным партнером в решении задач, требующих высокого качества продукции, в современных отраслях промышленности.

Ближайшего торгового партнера компании можно найти в Интернете на сайте [www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com).

Присадочные материалы компании BÖHLER WELDING выпускаются во влагоустойчивой и герметичной упаковке.





# Для отраслей промышленности с высокими требованиями

## Оборудование для предприятий химической и нефтехимической промышленности

Более чем 180 высококачественных изделий компании BÖHLER WELDING, разработанных благодаря многолетним научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, а также обширным познаниям в области производства, дают потребителям уверенность в том, что продукция компании BÖHLER WELDING может функционировать на уровне высоких стандартов, обладать неизменным качеством и наилучшими рабочими характеристиками в отношении коррозионной и термической стойкости, что гарантирует безопасность работы и продолжительный срок эксплуатации оборудования современных предприятий.

## Танкеры для перевозки химикатов

Наряду с нержавеющей сталью марок 316L и 317L, для конструирования танкерных резервуаров, широко начинают применяться дуплексные нержавеющие стали. Компания BÖHLER WELDING, следуя этой тенденции, предоставляет широкий ассортимент порошковой сварочной проволоки, проволоки для дуговой сварки под флюсом, флюсы, а также большое многообразие электродов с покрытием и проволок сплошного сечения для дуговой сварки.

## Фармацевтическая промышленность

Особо высокие требования к качеству и чистоте поверхностей, взаимодействующих с веществом, диктуют необходимость применения высококачественных свариваемых и присадочных материалов, в том числе, идеально гладких и даже электрополированных труб и свариваемых поверхностей из нержавеющей стали. Компания BÖHLER WELDING, осознавая важность таких специальных задач, проводит необходимые исследования производимых присадочных металлов и технологий сварки, призванных обеспечить получение оптимальных результатов.

## Пищевая промышленность

Независимо от области применения, от резервуаров для хранения и сосудов высокого давления до теплообменников и технологических трубопроводов, присадочные металлы компании BÖHLER WELDING зарекомендовали себя в глазах тысяч специалистов по сварке и каждый день применяются сварщиками во всем мире. Имеется целый ряд продукции, специально предназначенной для применения в пищевой промышленности.

## Целлюлозно-бумажная промышленность

Для обеспечения стойкости к высококоррозионным средам, необходимо использовать нержавеющие стали, легированные молибденом, дуплексные и супердуплексные нержавеющие стали, никелевые и титановые сплавы, а также, соответственно, и высоколегированные присадочные материалы. Подход компании BÖHLER WELDING к решению металлургических вопросов при производстве подобных присадочных материалов, гарантирует высокую однородность и прецизионность химического состава сварных соединений, их коррозионную стойкость и устойчивость к образованию трещин, а также требуемые механические свойства.

## Опреснение морской воды

Снабжение пресной водой – необходимое условие современной жизни. Однако, в некоторых регионах, потребности в пресной воде могут быть удовлетворены только предприятиями по опреснению морской воды. Компания BÖHLER WELDING, учитывая чрезвычайно высокие требования этой отрасли промышленности, выпускает широкий ассортимент сварочных материалов, гарантирующих стойкость сварных соединений к точечной и щелевой коррозии, а также к коррозионному растрескиванию под нагрузкой.

## Удаление серы из топочного газа

Используемые в энергетической промышленности, газоочистные скрубберы для десульфуризации дымовых газов, являются идеальными объектами для применения присадочных никелевых сплавов, обладающих чрезвычайно высокой коррозионной стойкостью. Сварочные материалы на основе сплавов компании BÖHLER WELDING обладают максимально возможной коррозионной стойкостью, например, при их использовании для сварки абсорбционных колонн.





# Примеры применения





# Примеры применения

Синтез аммиака



Завод по производству метанола



Удаление серы из топочного газа



Подъем колонны на месте монтажа



	Присадочные материалы для дуговой сварки						
	Свариваемые металлы AISI/UNS/ASTM	Электроды	Порошковая проволока	Присадочный пруток	Сварочная проволока	Проволока/флюс	Стр.
<b>Теплоустойчивые и жаропрочные стали</b>							
0,5Mo	P/T1	FOX DMO Ti, Kb		DMO-IG	DMO-IG	EMS 2Mo+BB 24	8
1Cr 0,5Mo	P/T11	FOX DCMS Ti, Kb		DCMS-IG	DCMS-IG	EMS 2CrMo+BB 24	8, 9
0,5Cr 1Mo +V	–	FOX DMV 83Kb		DMV 83-IG	DMV 83-IG		9
2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Cr 1Mo	P/T22	FOX CM 2Kb		CM 2-IG	CM 2-IG	CM 2-UP+BB 24	9
2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Cr 1Mo (mod.)	P/T23	FOX P 23		P 23-IG		P 23-UP+BB 430	10
	P/T24	FOX P 24		P 24-IG		P 24-UP+BB 430	10
5Cr 0,5Mo	P/T5	FOX CM 5 Kb		CM 5-IG	CM 5-IG	CM 5-UP+BB 24	11
9Cr 1Mo	P/T9	FOX CM 9 Kb		CM 9-IG			11
9Cr 1Mo +V(W)	P/T91	FOX C 9 MV		C 9 MV-IG	C 9 MV-IG C 9 MV-MC	C 9 MV-UP+BB 910	11, 12
	P/T911	FOX C 9 MVW		C 9 MVW-IG			12
	P/T92	FOX P 92		P 92-IG		P 92-UP+BB 910	13
12Cr 1Mo +VW	–	FOX 20 MVW		20 MVW-IG		20 MVW-UP+BB 24	13, 14
18Cr 11Ni	304H	FOX CN 18/11		CN 18/11-IG	CN 18/11-IG	CN 18/11-UP+BB 202	14
	321H	FOX E 308 H	E 308 H-FD E 308 H PW-FD	ER 308 H-IG			15
							15
18Cr 10Ni +Nb	347H	FOX E 347 H					15
<b>Нержавеющие стали</b>							
<b>Аустенитные</b>							
19Cr 9Ni L	304L	FOX EAS 2 FOX EAS 2-A FOX EAS 2-VD	EAS 2-FD EAS 2 PW-FD	EAS 2-IG	EAS 2-IG (Si) EAS 2 MC	EAS 2-UP+BB 202	16, 17 16 16
19Cr 9Ni 3Mo L	316L	FOX EAS 4 M FOX EAS 4 M-A FOX EAS 4 M-VD FOX EAS 4 M-TS	EAS 4 M-FD EAS 4 PW-FD	EAS 4 M-IG	EAS 4 M-IG (Si) EAS 4 M-MC	EAS 4 M-UP+BB 202	17, 18 17, 18 17 17
19Cr 13Ni 4Mo L	317L	FOX E 317L	E 317L-FD E 317L PW-FD			ASN 5 SY-UP+BB 202	18, 19 18
18Cr 16Ni 5Mo NL	317LN	FOX ASN 5 FOX ASN 5-A		ASN 5-IG	ASN 5-IG (Si)	ASN 5-UP+BB 203	19 19
22Cr 18Ni 4Mo L	–	FOX AM 400		AM 400-IG	AM 400-IG		20
19Cr 12Ni 3Mo Nb	316Ti	FOX SAS 4 FOX SAS 4-A	SAS 4-FD SAS 4 PW-FD	SAS 4-IG	SAS 4-IG (Si)	SAS 4-UP+BB 202	21, 22 21, 22
19Cr 9Ni Nb	347	FOX SAS 2 FOX SAS 2-A	SAS 2-FD SAS 2 PW-FD	SAS 2-IG	SAS 2-IG (Si)	SAS 2-UP+BB 202	20, 21 20, 21
20Cr 25Ni 5Mo CuNL	904L	FOX CN 20/25 M FOX CN 20/25 M-A		CN 20/25 M-IG	CN 20/25 M-IG (Si)		22 22
<b>Ферритные / мартенситные</b>							
13Cr NbL	409				KW 5 Nb-IG		23
13Cr	410	FOX KW 10			KW 10-IG		23
17Cr	431	FOX SKWA			SKWA-IG, KWA-IG		23, 24
17Cr Mo	–	FOX SKWAM			SKWAM-IG	SKWAM-UP+BB 203	24
18Cr NbL	430Cb				CAT 430 L Cb-IG		24
<b>Мягкие мартенситные</b>							
13Cr 4Ni	CA6NM S41500	FOX CN 13/4 SUPRA FOX CN 13/4		CN 13/4-IG	CN 13/4-MC CN 13/4-IG	CN 13/4-UP+BB 203	25 25
16Cr 6Ni Mo	–	FOX CN 16/6 M-HD					25
<b>Дисперсионно упрочненные</b>							
17Cr 4Ni Cu	–	FOX CN 17/4 PH					26
<b>Дуплексные / супердуплексные</b>							
22Cr	S31803	FOX CN 22/9 N-B FOX CN 22/9 N	CN 22/9 N-FD CN 22/9 PW-FD	CN 22/9 N-IG	CN 22/9 N-IG	CN 22/9N-UP+BB 202	26, 27 26, 27
25Cr	S32750	FOX CN 25/9 CuT		CN 25/9 CuT-IG	CN 25/9 CuT-IG		27

	Свариваемые металлы AISI/UNS/ASTM	Сварочный процесс					Стр.
		ДСМПЭ	ДСПП	ДСНЭ	ДСЗГ	ДСФ	
<b>Специального назначения</b>							
18Cr 8Ni Mn	Сварка разнородных сталей, наплавка коррозионностойких поверхностных слоев	FOX A 7	A 7-FD	A 7 CN-IG	A 7-IG	A 7 CN-UP+BB 203	27, 28
20Cr 10Ni 3Mo		FOX A 7-A	A 7 PW-FD		A 7-MC		28
23Cr 12Ni L		FOX CN 19/9 M		CN 19/9 M-IG	CN 19/9 M-IG		28, 29
23Cr 12Ni 2Mo L		FOX CN 23/12-A	CN 23/12-FD	CN 23/12-IG	CN 23/12-IG	CN 23/12-UP+BB 202	29, 30
			CN 23/12 PW-FD		CN 23/12-MC		29
			FOX CN 23/12 Mo-A	CN 23/12 Mo-FD			30
				CN 23/12 Mo PW-FD			30
24Cr 13Ni L		Буферные слои	FOX CN 24/13				30
24Cr 13Ni NbL			FOX CN 24/13 Nb				30
29Cr 9Ni		Труднообрабатываемые стали	FOX CN 29/9				31
	FOX CN 29/9-A					31	
19Cr 14Ni Si	Устойчив к азотной кислоте	FOX EAS 2 Si		EASN 2 Si-IG		31	
25Cr 22Ni 2Mo NL	Оборудование для производства мочевины	FOX EASN 25 M		EASN 25 M-IG		31	
<b>Хладостойкие</b>							
2.5Ni	A633 Gr. E	FOX 2.5 Ni		2.5 Ni-IG	2.5 Ni-IG	Ni 2-UP+BB 24	32
19Cr 9Ni L	304L	FOX EAS 2	EAS 2-FD	EAS 2-IG	EAS 2-IG (Si)	EAS 2-UP+BB 202	33
			EAS 2 PW-FD				33
			EAS 2 PW-FD (LF)				33
9Ni	K81340	FOX NIBAS 60/15	NIBAS 625-FD	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-UP+BB 444	34
<b>Жаростойкие</b>							
25Cr 4Ni	327	FOX FA		FA-IG	FA-IG		35
22Cr 12Ni	309	FOX FF		FF-IG	FF-IG		35
		FOX FF-A					35
25Cr 20Ni	310	FOX FFB		FFB-IG	FFB-IG		35, 36
		FOX FFB-A					35
21Cr 33Ni Mn	N08810 / 800H	FOX CN 21/33 Mn		CN 21/33 Mn-IG	CN 21/33 Mn-IG		36
25Cr 35Ni Nb	–	FOX CN 25/35 Nb		CN 25/35 Nb-IG	CN 25/35 Nb-IG		36
35Cr 45Ni Nb	–	FOX CN 35/45 Nb		CN 35/45 Nb-IG	CN 35/45 Nb-IG		36
<b>Никелевые сплавы</b>							
Alloy 600	N06600	FOX NIBAS 70/15					37
Alloy 600	N06600	FOX NIBAS 70/20	NIBAS 70/20-FD	NIBAS 70/20-IG	NIBAS 70/20-IG	NIBAS 70/20-UP+BB 444	37, 38
Alloy 625	N06625	FOX NIBAS 625	NIBAS 625-FD	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-UP+BB 444	38
Alloy C 276	N10276	FOX NIBAS C 276		NIBAS C 276-IG	NIBAS C 276-IG	NIBAS C 276-UP+BB 444	39
Alloy 59	N06059	FOX NIBAS C 24		NIBAS C 24-IG	NIBAS C 24-IG	NIBAS C 24-UP+BB 444	39
Alloy 400	N04400	FOX NIBAS 400		NIBAS 400-IG	NIBAS 400-IG		40
Alloy 617	N06617	FOX NIBAS 617		NIBAS 617-IG	NIBAS 617-IG	NIBAS 617-UP+BB 444	40
<b>Сплавы цветных металлов</b>							
Cu-Ni 90-10	C70600	FOX CuNi 30Fe		CuNi 30Fe-IG			41
Cu-Ni 90-30	C71500	FOX CuNi 30Fe		CuNi 30Fe-IG			41
Ti grade 2	R50400			ER Ti 2-IG	ER Ti 2-IG		41

ДСМПЭ Электроды  
 ДСПП Порошковая проволока  
 ДСНЭ Присадочный пруток  
 ДСЗГ Сварочная проволока  
 ДСФ Проволока/флюс



# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX DMO Ti</b> E Mo R 12 -	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,3 Mn 0,6 Mo 0,5	Re 500 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 23 % Av 90 Дж	2,0 2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, BV, DB, Statoil, RMR, ÖBB, VUZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо и эксплуатируемых при температурах до +550 °С. Превосходные условия зажигания дуги, в том числе и повторного. Шлак легко удаляется, гладкий валик, сварка переменным и постоянным током. Проверка радиографическим методом показывает первоклассное качество шва при сварке в любом положении.	S35J2G3, E295, P255G1TH, L320-L415NB, I6Mo3, L320MB-L415MB, I6Mo3, S255N, P235GH-P310GH, P255-P355N, P255NH-P355NH <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P 1, A161-94 Gr. T 1 A182M Gr. F 1, A250M Gr. T 1
<b>FOX DMO Kб</b> E Mo B 42 H5 E7018-A1H4R	ДСМПЭ	C 0,08 Si 0,4 Mn 0,8 Mo 0,5	Re 550 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 200 Дж ≥32 Дж... -50 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, ÖBB, DB, ABS, DNV, GL, RMR, Statoil, LTSS, CE, KTA 1408.1 ITI, VUZ, SEPROZ	Низководородный электрод с основным покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо и эксплуатируемых при температуре до +550 °С. Для высококачественной сварки узлов, длительное время находящихся под нагрузкой. Обеспечивает надежные механические свойства для работы при низких и высоких температурах. HD ≤ 4 мл/100 г, согласно нормативам AWS. Ударная вязкость при низких температурах проверена до -50 °С.	S35J2G3, L320-L415NB, L320MB-L415MB, P255G1TH, P235GH-P310GH, P255NH, I6Mo3, I7MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5, 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, 22Mo4, S255N-S460N, P255NH-P460NH, Стойкие к старению и щелочному коррозионному растрескиванию
<b>DMO-IG</b> W Mo Si (ДСНЭ) G Mo Si (ДСЗГ) ER70S-A1	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,1 Si 0,6 Mn 1,2 Mo 0,5	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 27 % Av 200 Дж ≥47 Дж...-30 °С	1,6 2,0 2,4 3,0 3,2	TÜV-D, TÜV-A, FI, DB, BV, DNV, KTA 1408.1 ÖBB, LRS TÜV-D, TÜV-A, FI, CE, SEPROZ, DB, ÖBB	Пруток для высококачественной аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо, а также сосудов высокого давления и оборудования из конструкционных сталей. Рекомендуются для работы при температурах от -30 °С (пруток) или от -40 °С (проволока) до +550 °С.  Проволока обладает превосходными сварочно-технологическими характеристиками, прекрасно подается.	<b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1 A217 Gr. WCI A182M Gr. F1 A250M Gr. T1
<b>Проволока: EMS 2 Мо</b> S2 Мо EA2 <b>Флюс: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	ДСФ	C 0,08 Si 0,25 Mn 1,15 Mo 0,45	Re ≥470 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥550 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥24 % Av ≥140 Дж ≥47 Дж...-40 °С	2,0 2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, CE, DB, ÖBB, KTA 1408.1 SEPROZ	Комбинация проволока/флюс предназначена преимущественно для сварки теплоустойчивых сталей, легированных 0,5 % Мо, эксплуатируемых при температуре до +550 °С. Однако, благодаря высокой ударной вязкости металла сварного шва, может использоваться для сварки узлов, работающих при низких температурах. Флюс BÖHLER BB 24 металлургически нейтрален и обеспечивает высокую ударную вязкость при низких температурах. Низкое содержание водорода (HD < 5 мл/100 г). Комбинация идеально подходит для многопроходной сварки толстых листов.	I6 Mo3, P275T1-P355T1, WB25 P315NH-P420NH, P310 G-H  <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1  API X52-X65
<b>FOX DCMS Ti</b> ECrMo I R 12 E8013-G	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,4 Mn 0,6 Cr 1,1 Mo 0,5	PWHT a 680 °С/2 h Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 610 Н/мм <sup>2</sup> A5 21 % Av 100 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, ABS, CE, SEPROZ	Электрод с рутиловым покрытием и легированным сердечником для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr; 0,5 % Мо, и применяемых при температурах до +570 °С. Обладает превосходными сварочно-технологическими характеристиками Особенно предпочтителен для сварки тонкостенных конструкций и для сварки корневых слоев во всех положениях. Радиографический контроль показывает первоклассное качество сварных соединений, при отсутствии дефектов сварки во всех пространственных положениях.	I3CrMo4-5, I5CrMo5, I6CrMoV4  <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7
<b>FOX DCMS Kб</b> E CrMo I B 42 H5 E8018-B2H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,8 Cr 1,1 Mo 0,5 P ≤0,010 As ≤0,005 Sb ≤0,005 Sn ≤0,005	PWHT a 680 °С/2 h Re 530 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 23 % Av 160 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, ÖBB, DB, DNV, GL, LTSS, CE, ABS, VUZ, SEPROZ	Низководородный электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr; 0,5 % Мо и эксплуатируемых при температурах до +570 °С. Подходит для ступенчатого охлаждения. Обеспечивает длительные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельных конструкций. HD ≤ 4 мл/100 г, согласно нормативам AWS.	I3CrMo4-5, I5CrMo5, I6CrMoV4, G17CrMo5-5, G22CrMo5-4 Более того: Стали, стойкие к щелочному коррозионному растрескиванию, закаленные и отпущенные стали с пределом прочности на разрыв до 780 Н/мм <sup>2</sup> , стали с поверхностным упрочнением и азотируемые стали.
<b>DCMS-IG</b> W Cr Mo I Si (ДСНЭ) G Cr Mo I Si (ДСЗГ) ER80S-G	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,11 Si 0,6 Mn 1,0 Cr 1,2 Mo 0,5 P ≤0,012 As ≤0,010 Sb ≤0,005 Sn ≤0,006	PWHT a 680 °С/2 h Re 490 Н/мм <sup>2</sup> Rm 590 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 250 Дж  Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 23 % Av 150 Дж	1,6 2,0 2,4 3,0  0,8 1,0 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, FI, SEPROZ, CE  TÜV-D, TÜV-A, DB, FI, ÖBB, CE, SEPROZ	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr; 0,5 % Мо, и эксплуатируемых при температуре до +570 °С. Пригоден для ступенчатого охлаждения (при сварке прутом). Наплавленный металл соответствует всем требованиям по обеспечению длительной жаропрочности без охрупчивания, вследствие очень малого содержания вредных примесей.	<b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7 A217 Gr. WCI



# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>Проволока: EMS 2 CrMo</b>  S Cr Mo I  EB2 <b>Флюс: BB 24</b>  SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,08 Si 0,25 Mn 1,0 Cr 1,0 Mo 0,45 P ≤ 0,012 As ≤ 0,005 Sb ≤ 0,005 Sn ≤ 0,005	PWHT a 680 °C/2 h Re ≥ 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥ 550 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥ 22 % Av ≥ 47 Дж	2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr; 0,5 % Mo и эксплуатируемых при температуре до +570 °C*. Пригодна для ступенчатого охлаждения. Наплавленный металл отвечает требованиям надежного длительного обеспечения жаропрочности без охрупчивания, вследствие низкого содержания вредных примесей.  Флюс BB 24 металлургически нейтрален и обеспечивает очень хорошую ударную вязкость при низких температурах.  Низкое содержание водорода (HD <5 мл/100 г). Комбинация идеально подходит для многопроходной сварки толстолистовой стали.	13CrMo4-5 (1.7335) Стали, стойкие к щелочному коррозионному растрескиванию  ASTM A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7
<b>FOX DMV 83 Kб</b>  E MoV B 4 2 H5  E9018-G	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,4 Mn 1,1 Cr 0,4 Mo 0,9 V 0,5	PWHT a 720 °C/2 h Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 22 % Av 200 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки сталей, легированных 1/2 Cr; 1 Mo. Материал аттестован к применению по длительной прочности при температурах до 580 °C. Трещиностойкий и пластичный наплавленный металл с низким содержанием водорода. Обеспечивает хорошую свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °C. Термообработка после сварки при 700-720 °C в течение не менее двух часов с последующим охлаждением в печи до 300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	Теплоустойчивые стали и литые стали такого же состава  1.7715 14MoV6-3, 1.7733 24CrMoV5-5, 1.7709 21CrMoV5-7, 1.8070 21CrMoV5-11, 1.7706 G17CrMoV5-10  ASTM A389 Gr. C23 a. C24 A405 Gr. P24
<b>DMV 83-IG</b>  W MoV Si (ΔCHЭ) G MoV Si (ΔC3Г)  ER80S-G	ΔCHЭ  ΔC3Г	C 0,08 Si 0,6 Mn 0,9 Cr 0,45 Mo 0,85 V 0,35	PWHT a 700 °C/2 h Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 670 Н/мм <sup>2</sup> A5 24 % Av 220 Дж	2,4	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, CE, SEPROZ	Пруток для аргодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока сплошного сечения для сварки котельных листовых и трубных сталей. Разработаны специально для сварки стали 14MoV6-3 (1/2 Cr 1/2 Mo 1/4 V). Материал аттестован к применению по длительной прочности при температурах до 580 °C. +560 °C. Прочный, ударновязкий и трещиностойкий наплавленный металл с высокой длительной прочностью. Проволока отлично поддается, что обеспечивает плавное сваривание и смачивание.  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °C. Термообработка после сварки при 700-720 °C в течение не менее двух часов, с последующим охлаждением в печи до 300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	UNS I21610
<b>FOX CM 2 Kб</b>  E CrMo 2B 42 H5  E9018-B3H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,3 Mn 0,8 Cr 2,3 Mo 1,0 P ≤ 0,010 As ≤ 0,005 Sb ≤ 0,005 Sn ≤ 0,005	PWHT a 720 °C/2 h Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 640 Н/мм <sup>2</sup> A5 22 % Av 180 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, DB, DNV, ABS, GL, ÖBB, CE SEPROZ, VUZ	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для высококачественной сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 % Cr; 1 % Mo, эксплуатируемых при температурах до +600 °C. Подходит для ступенчатого охлаждения. Электрод обеспечивает длительные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельного оборудования.  HD ≤ 4 мл/100 г., согласно нормативам AWS. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-350 °C. Термообработка после сварки при 700-750 °C в течение не менее двух часов с последующим охлаждением в печи до 300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	10CrMo9-10, 10CrSiMoV7, G-17CrMo9-10, (W-Nr. 1.7379). Теплоустойчивые стали и литые стали такого же состава, закаленные стали такого же состава, азотируемые стали.  ASTM e. g. A335 Gr. P22 A217 Gr. WC9
<b>CM 2-IG</b>  W Cr Mo 2 Si (ΔCHЭ) G Cr Mo 2 Si (ΔC3Г)  ER90S-G	ΔCHЭ  ΔC3Г	C 0,06 Si 0,7 Mn 1,1 Cr 2,6 Mo 1,0 P ≤ 0,010 As ≤ 0,010 Sb ≤ 0,005 Sn ≤ 0,006	PWHT a 720 °C/2 h Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 23 % Av 190 Дж  Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 580 Н/мм <sup>2</sup> A5 23 % Av 170 Дж	1,6 2,0 2,4 3,0  0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, FI, CE  TÜV-D, TÜV-A, FI, SEPROZ, CE	Пруток для аргодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока для сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 % Cr; 1 % Mo, и эксплуатируемых при температуре до +600 °C*. BÖHLER CM 2-IG (сварка прутком) подходит для пошаговой термообработки. Благодаря низкому содержанию примесей наплавленный металл не подвергается охрупчиванию и отвечает всем требованиям по длительной прочности.  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-350 °C. Термообработка после сварки при 700-750 °C в течение не менее двух часов, с последующим охлаждением в печи до 300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	10CrMo9-10 (1.7380)
<b>Проволока: CM 2-UP</b>  S Cr Mo 2  EB3 <b>Флюс: BB 24</b>  SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,07 Si 0,25 Mn 0,80 Cr 2,30 Mo 0,95 P ≤ 0,012 As ≤ 0,015 Sb ≤ 0,005 Sn ≤ 0,01	PWHT a 720 °C/2 h Re ≥ 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥ 530 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥ 22 % Av ≥ 47 Дж	2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A KTA 1408.1 SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 Cr; 1 % Mo и эксплуатируемых при температуре до +600 °C*. Особенно подходит для предприятий крекинга сырой нефти. Подходит для ступенчатого охлаждения. Благодаря низкому содержанию примесей наплавленный металл не подвергается охрупчиванию и отвечает всем требованиям по длительной прочности. Флюс BB 24 металлургически нейтрален.  Температура предварительного нагрева, промежуточного прохода и термообработки после сварки, определяются свариваемым материалом.	10CrMo9-10 (1.7380)  ASTM e. g. A335 Gr. P22

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX P 23</b> E ZCrWV 21,5 B42 H5 E9018-G	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,2 Mn 0,5 Cr 2,3 W 1,5 V 0,22 Nb 0,04 N 0,01	PWHT a 740 °C/2 h Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 19 % Av 130 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки таких бейнитных сталей, как P23/T23 (ASTM A 213, разд. 2199), материала для труб.  Для высококачественной сварки, обеспечивающей надежные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельного оборудования. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок.  Термообработка после сварки при 740 °C в течение 2 часов.	HCM2S, P/T23 (ASTM A 213 code case 2199)
<b>P 23-IG</b> W ZCrWV 2 ER90S-G	ДСНЭ	C 0,07 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 2,2 W 1,7 V 0,22 Nb 0,05 N 0,01	PWHT a 740 °C/2 h Re 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm 585 Н/мм <sup>2</sup> A5 17 % Av 120 Дж	1,0 1,2 1,6 2,0 2,4 3,2	TÜV, CE	Прутки для ручной или автоматической аргонодуговой сварки неплавящимся электродом таких жаропрочных сталей, как HCM2S (P23/T23 согл. ASTM A 213 разд. 2199), материала для труб.  Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок. Термообработка после сварки при 740 °C в течение 2 часов.	
<b>Проволока: P 23-UP</b> S ZCrWV2 <b>Флюс: BB 430</b> SA FB I 55 AC	ДСФ	C 0,05 Si 0,27 Mn 0,9 Cr 2,05 W 1,6 V 0,20 Nb 0,04 N 0,01	PWHT a 740 °C/2 h Re $\geq$ 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq$ 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq$ 15 % Av $\geq$ 100 Дж	2,0 2,5 3,0	TÜV, CE	Комбинация проволока + флюс предназначена для сварки таких теплоустойчивых и жаропрочных сталей, как HCM2S (P23/T23 согл. ASTM A213 разд. 2199), материала для труб. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода: 200-300 °C. Тепловложение $\leq$ 2,0 кДж/мм. BB 430 представляет собой агломерированный сварочный флюс фторидно-основного типа с высокой основностью (2,9).	
<b>FOX P 24</b> EZ CrMoVNbB 21 B42 H5 E9018-G	ДСМПЭ	C 0,08 Si 0,4 Mn 0,5 Cr 2,4 Mo 1,0 V 0,22 Ti 0,04 B 0,003	PWHT a 740 °C/2 h Re 560 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 18 % Av 100 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки бейнитных сталей, таких как 7CrMoVTiB10-10.  Для высококачественной сварки, обеспечивающей надежные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельного оборудования. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок.  Термообработка после сварки при 740 °C в течение 2 часов.	7CrMoVTiB10-10, P/T24 согл. ASTM A213 Draft
<b>P 24-IG</b> W Z CrMoV 2 –	ДСНЭ	C 0,05 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 2,2 Mo 1,0 V 0,22 Ti 0,05 B 0,003	PWHT a 740 °C/2 h Re 540 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 15 % Av 120 Дж	1,0 1,2 1,6 2,0 2,4 3,2	TÜV, CE	Для ручной или автоматической аргонодуговой сварки неплавящимся электродом таких жаропрочных сталей, как 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 согл. ASTM A 213 Draft), материала для труб.  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок. Термообработка после сварки при 740 °C в течение 2 часов.	
<b>Проволока: P 24-UP</b> S Z CrWV2 – <b>Флюс: BB 430</b> SA FB I 55 AC	ДСФ	C 0,06 Si 0,2 Mn 0,7 Cr 2,2 Mo 1,0 V 0,22 Ti 0,027 B 0,003	PWHT a 740 °C/2 h Re 500 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 15 % Av 100 Дж	2,0 2,5 3,0	TÜV, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки таких теплоустойчивых и жаропрочных сталей, как 7CrMoVTiB (P24/T24 согл. ASTM A213). BB 430 представляет собой агломерированный сварочный флюс фторидно-основного типа с высокой основностью. Размер зерна: EN 760: 3-16 (0,3-1,6 мм). Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода: 200-300 °C. Тепловложение $\leq$ 2,0 кДж/мм.	



# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CM 5 Kб</b> E CrMo 5 B 42 H5 E8018-B6H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,8 Cr 5,0 Mo 0,5	PWHT a 730 °C/2 h Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 21 % Av 90 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, VUZ, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником. Используется предпочтительно для сталей типа X12CrMo5 (5 Cr 1/2 Mo). Предназначен для обеспечения долгосрочной работы узлов при температуре до +650 °С. Высокая трещиностойкость, очень низкое содержание водорода (согл. нормативам AWS HD < 4 мл/100 г). Сваривает в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Наплавленный металл поддается термообработке. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 300-350 °С. Термообработка после сварки при 730-760 °С в течение не менее одного часа, с последующим охлаждением в печи до 300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	Теплоустойчивые стали и литые стали такого же состава 1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5 ASTM e. g. A213 Gr.T5 A217 Gr.C5 A335 Gr.P5
<b>CM 5-IG</b> W Cr Mo 5 Si (ДСНЭ) G Cr Mo 5 Si (ДСЗГ) ER80S-B6	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,08 Si 0,4 Mn 0,5 Cr 5,8 Mo 0,6	PWHT a 730 °C/2 h Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 20 % Av 200 Дж	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока сплошного сечения для сварки сталей, легированных 5 % Cr; 1/2 % Мо и сталей, эксплуатируемых в горячих водородсодержащих средах. В частности, для применения на нефтеперерабатывающих заводах для сварки сталей типа X12CrMo5 / P5. Используются для длительной эксплуатации при температуре до +660. Отличная подача приводит к плавному свариванию и смачиванию. Равномерное прочное омеднение с низким удельным содержанием меди. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 300-350 °С. Отпуск при 730-760 °С в течение не менее одного часа с последующим охлаждением в печи до 300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	
<b>Проволока: CM 5-UP</b> S CrMo5 EB6 <b>Флюс: BB 24</b> SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,05 Si 0,5 Mn 0,75 Cr 5,5 Mo 0,55	PWHT a 740 °C/2 h Re ≥450 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥590 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥18 % Av ≥47 Дж	4,0	<b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки сталей, легированных 5 % Cr; 0,5 % Мо, в особенности, эксплуатируемых в горячих водородсодержащих средах. Высокотемпературная прочность при работе до +600 °С. Наплавленный металл проявляет хорошие механические свойства. Простота отделения шлака и гладкая поверхность валика - дополнительные показатели качества сварки. Температура предварительного подогрева, промежуточного прохода и параметры термообработки после сварки определяются свариваемым металлом.	
<b>FOX CM 9 Kб</b> E CrMo 9 B 42 H5 E8018-B8	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,7 Cr 9,0 Mo 1,0	PWHT a 760 °C/2 h Re 610 Н/мм <sup>2</sup> Rm 730 Н/мм <sup>2</sup> A5 20 % Av 70 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки жаропрочных, поддающихся термообработке 9 Cr-сталей, особенно для стали T/P91 (согл. ASTM A 335), применяемой в производстве турбин и котельного оборудования, а также в химической промышленности. Обеспечивает работоспособность конструкций при температурах до +650 °С. Высокая длительная прочность и очень хорошая ударная вязкость при длительных нагрузках. Низкое содержание водорода (< 4 мл/100 г, согл. нормативам AWS).  Металл сварного шва может термообработываться. Коэффициент перехода металла в шов 115 %.  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 250-350 °С. Термообработка после сварки при 710-760 °С в течение не менее одного часа, с последующим охлаждением в печи до 300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	Жаропрочные стали такого же состава 1.7386 X12CrMo9-1, 1.7388 X7CrMo9-1, 1.7389 GX12CrMo10 ASTM A217 Gr.C12 A234 Gr.WP9 A335 Gr.P9
<b>CM 9-IG</b> W CrMo9 Si ER80S-B8	ДСНЭ	C 0,07 Si 0,5 Mn 0,5 Cr 9,0 Mo 1,0	PWHT a 760 °C/2 h Re 530 Н/мм <sup>2</sup> Rm 670 Н/мм <sup>2</sup> A5 24 % Av 250 Дж	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом теплоустойчивых сталей, легированных 9 % Cr; 1 % Мо, и сталей, предназначенных для работы в горячих водородсодержащих средах. Особенно для применения на нефтеперерабатывающих заводах, и для свариваемых сталей типа X12CrMo9-1 (P9). Предназначен для долгосрочной работы соединений при температурах до +600 °С. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 250-350 °С. Отпуск при 710-760 °С в течение не менее одного часа, с последующим воздушным охлаждением в печи до 300 °С.	
<b>FOX C 9 MV</b> E CrMo 9 I B 42 H5 E9015-B9	ДСМПЭ	C 0,09 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 9,0 Mo 0,9 Ni 0,9 V 0,2 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 500 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 19 % Av 60 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки жаропрочных, поддающихся термообработке 9 Cr-сталей, особенно для стали T/P91 (согл. ASTM A 335), применяемой в производстве турбин и котельного оборудования, а также в химической промышленности. Обеспечивает работоспособность конструкций при температурах до +650 °С. Высокая длительная прочность и очень хорошая ударная вязкость при длительных нагрузках. Низкое содержание водорода (< 4 мл/100 г, согл. нормативам AWS).  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °С. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °С для окончательного образования мартенсита. Термообработка после сварки при 760 °С в течение не менее 2 часов, но не более 10 часов. Скорости нагрева и охлаждения до 550 °С не более 150 °С/ч, а свыше 550 °С – не более 80 °С/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, которая позволяет формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	X10CrMoVnNb9-1 (W-Nr. 1.4903) ASTM e. g. A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>C 9 MV-IG</b>  W CrMo 91 G CrMo 91  ER90S-B9	ДСНЭ   ДСЗГ	C 0,09 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 9,0 Mo 0,9 Ni 0,9 V 0,2 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 660 Н/мм <sup>2</sup> Rm 760 Н/мм <sup>2</sup> A5 17 % Av 55 Дж	2,0 2,4 3,0   1,0 1,2	TÜV-D, CE   –	Пруток для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока сплошного сечения для сварки теплоустойчивых, жаропрочных мартенситных сталей, легированных 9 % хрома. Специально разработаны для сварки сталей типа ASTM T/P91. Сварные соединения предназначены для долгосрочной работы при температуре до +650 °C. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большой толщины свариваемых компонентов, необходимо учитывать возможность наличия остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °C не менее 2 часов и не более 10 часов. Скорость нагрева и охлаждения: до 550 °C, но не более 150 °C/ч; свыше 550 °C - не более 80 °C/ч. Для получения оптимальных значений ударной вязкости, должна применяться технология сварки, которая позволяет формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	X10CrMoVb9-1 (W-Nr. 1.4903)  <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P91 A213 Gr. T91 A199 Gr. T91
<b>C 9 MV-MC</b>  T CrMo91  EC90S-B9	ДСЗГ	C 0,10 Si >0,3 Mn 0,6 Cr 9,0 Mo 1,0 Ni 0,7 V 0,2 Nb 0,055 N 0,04	PWHT a 760 °C/3 h Re 690 Н/мм <sup>2</sup> Rm 760 Н/мм <sup>2</sup> A5 18 % Av 60 Дж  Защитный газ: Ar + 2,5 % CO <sub>2</sub>	1,2	–	Металлопорошковая проволока для теплоустойчивых, жаропрочных мартенситных сталей, содержащих 9-12 % хрома. Специально разработана для сталей ASTM P/T91. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, которая позволяет формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм). Решающее влияние на значение ударной вязкости оказывает используемый защитный газ. Рекомендуется применять Ar + 2,5 % CO <sub>2</sub> . Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки сварной шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большей толщины стенок или составных компонентов необходимо иметь в виду возможность наличия остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг 760 °C не менее 2 часов, не более 10 часов, скорость нагрева и охлаждения до 550 °C не более 150 °C/ч, а свыше 550 °C - не более 80 °C/ч.	
<b>Проволока:</b> <b>C 9 MV-UP</b>  S CrMo91  EB9  <b>Флюс: BB 910</b>  SA FB 2 55 DC H5	ДСФ	C 0,11 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 9,0 Mo 0,8 Ni 0,7 V 0,2 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 610 Н/мм <sup>2</sup> Rm 740 Н/мм <sup>2</sup> A5 20 % Av 40 Дж	2,5 3,0	TÜV-D, CE   SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс для сварки сталей, легированных 9 % Cr. В частности, для T/P91 (согл. ASTM A335). Применяется для сварки конструкций, длительно эксплуатируемых при температуре +650 °C. Проволока и флюс точно сбалансированы для стабильного соответствия высочайшим техническим требованиям.  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. Сварочные швы труб с толщиной стенки до 45 мм могут быть охлаждены до комнатной температуры. При большей толщине стенок или при сварке компонентов, находящихся в напряженном состоянии, необходимо учитывать возможность образования нежелательных остаточных напряжений. Рекомендуемая термообработка шва после сварки, - отжиг при 760 °C не менее 2 часов, но не более 10 часов; скорость нагрева и охлаждения до 550 °C не более 150 °C/ч, а свыше 550 °C, не более 80 °C/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, рекомендуется применять технологию сварки, которая обеспечивает формирование тонких сварочных слоев.	
<b>FOX C 9 MVW</b>  E Z CrMoWV 911 B 42 H5  E9015-B9(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,25 Mn 0,7 Cr 8,5 Mo 1,0 Ni 0,7 W 1,0 V 0,2 N 0,05 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 560 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 15 % Av 40 Дж	3,2 4,0 5,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником из проволоки Cr-Mo-Ni-V-W-Nb, пригодный для сварки теплоустойчивых мартенситных сталей, таких как, например, X11CrMoWVNb9-1-1 (P/T911). Предназначен для сварки конструкций, длительно эксплуатируемых при температурах до +650 °C. Хорошо сваривает в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большой толщины стенок или составных компонентов необходимо учитывать возможность наличия остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °C не менее 2 часов, но не более 10 часов; скорость нагрева и охлаждения до 550 °C не более 150 °C/ч, а свыше 550 °C, не более 80 °C/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, позволяющая формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	Жаропрочные стали такого же состава  1.4905 X11CrMoWVNb9-1-1  ASTM A335 Gr. P911 A213 Gr. T911



# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>C 9 MVW-IG</b> W Z CrMoWVNb 911 ER90S-B9(mod.)	ДСНЭ	C 0,11 Si 0,35 Mn 0,45 Cr 9,0 Mo 1,0 Ni 0,75 W 1,05 V 0,2 N 0,07 Nb 0,06	PWHT a 760 °C/2 h Re 660 Н/мм <sup>2</sup> Rm 790 Н/мм <sup>2</sup> A5 16 % Av 50 Дж	2,0 2,4	TÜV-D, CE	Пруток для аргонодуговой сварки теплоустойчивых и жаропрочных мартенситных сталей, содержащих 9 % хрома. Специально разработан для стали T/P911 (согласно ASTM A335). Предназначен для сварки конструкций, длительно эксплуатируемых при температурах до +650 °С.  Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °С. После сварки сварной шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °С для завершения мартенситного превращения. В случае большой толщины стенок или составных компонентов необходимо учесть возможность наличия остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °С не менее 2 часов, но не более 10 часов; скорость нагрева и охлаждения до 550 °С не более 150 °С/ч, а свыше 550 °С, не более 80 °С/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, позволяющая формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	
<b>FOX P 92</b> E Z CrMoWVNb 9 0.5 2 B 42 H5 E9015-B9(mod.)	ДСМПЭ	C 0,10 Si 0,3 Mn 0,7 Cr 9,1 Mo 0,55 Ni 0,7 W 1,7 V 0,2 N 0,045 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 690 Н/мм <sup>2</sup> Rm 810 Н/мм <sup>2</sup> A5 19 % Av 55 Дж	3,2 4,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием, легированный Cr-Mo-Ni-V-W-Nb, для сварки теплоустойчивой стали, легированной 9 % Cr - 1,5 % W-Mo-Nb-N / T/P92. Для сварки конструкций длительно эксплуатируемых при температуре до +650 °С. Для электрода характерны стабильная дуга, хорошие условия зажигания, в том числе и повторного, низкие потери на разбрызгивание и легкое удаление шлака. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °С. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °С для завершения мартенситного превращения. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °С не менее 2 часов, но не более 10 часов; скорость нагрева и охлаждения до 550 °С не более 150 °С/ч, свыше 550 °С – не более 80 °С/ч. В случае, если термообработка продолжается менее 2 часов, то соответствие шва требуемым параметрам необходимо подтвердить испытанием. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, которая позволяет формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	Жаропрочные стали такого же состава  NF 616  ASTM A335 Gr.P 92(T92) A213/213M Gr.T92
<b>P 92-IG</b> W Z CrMoWVNb 9 0.5 2 ER90S-B9(mod.)	ДСНЭ	C 0,10 Si 0,4 Mn 0,4 Cr 8,6 Mo 0,4 Ni 0,6 W 1,5 V 0,2 N 0,05 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 710 Н/мм <sup>2</sup> Rm 820 Н/мм <sup>2</sup> A5 19 % Av 77 Дж  PWHT a 760 °C/6 h Re 650 Н/мм <sup>2</sup> Rm 770 Н/мм <sup>2</sup> A5 20 % Av 70 Дж	2,0 2,4	TÜV-D, CE	Пруток для дуговой сварки неплавящимся электродом, специально разработанный для сварки сталей 9 % Cr- 1,5 % W-Mo-Nb-N / T/P92, NF616, длительное время эксплуатируемых при температуре до +650 °С. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °С. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °С для завершения мартенситного превращения. В случае большой толщины стенок или составных компонентов, необходимо учитывать возможность появления остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °С не менее 2 часов, но не более 10 часов; скорость нагрева и охлаждения до 550 °С не более 150 °С/ч, свыше 550 °С – не более 80 °С/ч. В случае, если термообработка продолжается менее 2 часов, соответствие шва требуемым параметрам необходимо подтвердить испытаниями. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, которая позволяет формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	
<b>Проволока: P 92-UP</b> S Z CrMoWVNb9 0.5 1.5 EB9(mod.)  <b>Флюс: BB 910</b> SA FB 2 55 DC H5	ДСФ	C 0,09 Si 0,45 Mn 0,4 Cr 8,6 Mo 0,35 Ni 0,6 W 1,5 V 0,2 Nb 0,04	PWHT a 760 °C/2 h Re 660 Н/мм <sup>2</sup> Rm 780 Н/мм <sup>2</sup> A5 20 % Av 60 Дж	3,0	TÜV-D, CE	Комбинация проволока/флюс для сварки сталей, легированных 9 % Cr, в частности для T/P92/NF616. Обеспечивает длительную эксплуатацию при температуре до +650 °С. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 200-300 °С. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °С для завершения мартенситного превращения. Сварочные швы труб, с толщиной стенки до 45 мм, могут быть охлаждены до комнатной температуры. При большей толщине стенок или при сварке компонентов, находящихся в напряженном состоянии, необходимо иметь в виду возможность возникновения нежелательных остаточных напряжений. Рекомендуемая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °С не менее 2 часов, но не более 10 часов. Скорости нагрева и охлаждения до 550 °С не более 150 °С/ч, свыше 550 °С – не более 80 °С/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, рекомендуется применять технологию сварки, которая обеспечивает формирование тонких сварочных слоев.	

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX 20 MVW</b> E CrMoVW12 B 42 H5 –	ДСМПЭ	C 0,18 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 11,0 Mo 1,0 Ni 0,6 W 0,5 V 0,3	PWHT a 760 °C/4 h Re 610 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 18 % Av 45 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, DB, LTSS, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки термообработываемых теплоустойчивых сталей, легированных 12 % хрома и применяющихся в производстве турбин, котельного оборудования, а также в химической промышленности. Предпочтительно использовать для сталей типа X20CrMoV12-1, длительно эксплуатируемых при температуре до +650 °C. Демонстрирует высокую прочность при длительной эксплуатации и превосходную ударную вязкость при длительной работе в нагруженном состоянии. Оптимальный химический состав гарантирует высокое качество сварного шва. Низкое содержание водорода (HD < 5 мл/100 г). Хорошая свариваемость в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Металл сварного шва поддается термообработке. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода 400-450 °C (аустенитная сварка) или 250-300 °C (мартенситная сварка). Сварка корневого шва должна в основном производиться в мартенситном диапазоне. Возможно применение более низких температур предварительного прогрева и промежуточного прохода, но это должно быть подтверждено проверкой качества сварного соединения. После сварки шов необходимо охладить до температуры 90 ± 10 °C, после чего отпустить при температуре 720-760 °C в течение трех минут на каждый миллиметр толщины стенки (не менее 2 часов). Закалка и отпуск, если указано: нагрев до 1050 °C и закалка в масле в течение получаса с последующим отпуском при 760 °C в течение 2 часов.	X20CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4922) X20Cr MoVW12-1 (W-Nr. 1.4935) X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4935) X19CrMoVNB11-1 (W-Nr. 1.4913) G-X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4931)
<b>20 MVW-IG</b> W CrMoVW12Si –	ДСНЭ	C 0,21 Si 0,4 Mn 0,6 Cr 11,3 Mo 1,0 W 0,45 V 0,3	PWHT a 760 °C/2 h Re 610 Н/мм <sup>2</sup> Rm 780 Н/мм <sup>2</sup> A5 18 % Av 60 Дж	2,0 2,4	TÜV-D, TÜV-A, DB, CE, KTA 1408.1 SEPROZ, ÖBB	Электрод для аргодуговой сварки жаропрочных, закаленных и отпущенных сталей, легированных 12 % Cr, применяемых для производства турбин и котельного оборудования, а также в химической промышленности. Предпочтительно использование для сварки X20CrMoV12-1. Допущен для долгосрочной работы при температуре +650 °C. Наплавленный металл демонстрирует высокую длительную прочность и хорошую ударную вязкость при длительной работе в нагруженном состоянии. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода 400-450 °C (аустенитная сварка) или 250-300 °C (мартенситная сварка). Сварка корневого слоя должна в основном производиться в мартенситном диапазоне. Возможно применение более низких температур предварительного прогрева и промежуточного прохода, но это должно быть подтверждено практическими испытаниями и проверкой качества сварочного процесса. После сварки шов необходимо охладить до температуры 90 ± 10 °C, после чего отпустить при температуре 720-760 °C в течение трех минут на каждый миллиметр толщины стенки (не менее 2 часов). Закалка и отпуск, если указано: нагрев до 1050 °C и закалка в масле в течение получаса с последующим отпуском при 760 °C в течение 2 часов.	X20CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4922) X20Cr MoVW12-1 (W-Nr. 1.4935) X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4923) X19CrMoVNB11-1 (W-Nr. 1.4913) G-X22CrMoV12-1 (W-Nr. 1.4931)
<b>Проволока: 20 MVW-UP</b> S CrMoVW12 <b>Флюс: BB24</b> SA FB 2 65 DC H5	ДСФ	C 0,16 Si 0,3 Mn 0,8 Cr 10,3 Mo 0,85 Ni 0,4 W 0,45 V 0,25	PWHT a 760 °C/2 h Re ≥550 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥660 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥15 % Av ≥47 Дж	3,0	TÜV-D (07813), KTA 1408.1 (8060.01), TÜV-A (393), CE, SEPROZ	Комбинация проволоки/флюса, пригодная для сварки аналогичных или тождественных по составу жаропрочных сталей, применяемых для производства турбин и котельного оборудования, а также в химической промышленности. Допущены для долгосрочной работы при температуре +650 °C. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода 400-450 °C (аустенитная сварка) или 250-300 °C (мартенситная сварка). Сварка корневого слоя должна в основном производиться в мартенситном диапазоне. Возможно применение более низких температур предварительного прогрева и промежуточного прохода, но это должно быть подтверждено практическими испытаниями и проверкой качества сварочного процесса. После сварки шов необходимо охладить до температуры 90 ± 10 °C, после чего отпустить при температуре 760 °C в течение трех минут на каждый миллиметр толщины стенки (не менее 2 часов). Закалка и отпуск, если указано: нагрев до 1050 °C и закалка в масле в течение получаса с последующим отпуском при 760 °C в течение 2 часов. Более подробная информация по сварочному процессу предоставляется по запросу.	
<b>FOX CN 18/11</b> E 19 9 B 4 2 H5 E308-15	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,3 Mn 1,3 Cr 19,0 Ni 1,0,3	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 580 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 85 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1 LTSS, CE, SEPROZ	Электрод с основным покрытием с сердечником из легированной проволоки с контролируемым относительным содержанием железа (3-8 FN) для аустенитных CrNi сталей с повышенным содержанием углерода (например, 1.4948/304H), предназначенных для производства котельного оборудования, реакторов и турбин. Допущены для долгосрочной работы при температуре +700 °C (300 °C в случае влажной коррозии). Стоек к горячему растрескиванию, образованию окислины и коррозии. Отличная свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Предварительный прогрев не требуется, только при толщине стенки более 25 мм требуется предварительный прогрев до 150 °C. Температура промежуточного прохода не должна превышать 200 °C. Также пригоден для немецких материалов № 1.4550 и № 1.4551, которые допущены для работы в температурном диапазоне до 550 °C.	X6CrNi18-11 (W-Nr. 1.4948) X3CrNi18-11 (W-Nr. 1.4949)  AISI 304H (321H) (347H)



# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>CN 18/11-IG</b> W 19 9 H (ДСНЭ) G 19 9 H (ДСЗГ) ER19-10H	ДСНЭ	C 0,05 Si 0,4 Mn 1,6 Cr 18,8 Ni 9,3	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 150 Дж ≥32 Дж...-10 °С	2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, CE	Электрод для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения с содержанием ферритной фазы 3-8 %. Для сварки аустенитных CrNi сталей с повышенным содержанием углерода (например, I.4948/304H), предназначенных для производства котельного оборудования, реакторов и турбин. Рабочие температуры до 700 °С, в условиях мокрой коррозии 300 °С. Предварительный прогрев до 150 °С требуется, только при толщине стенки более 25 мм. Возможна также сварка сталей DIN 1.4550 и 1.4551, которые допущены для работы в температурном диапазоне до 550 °С.	
	ДСЗГ	C 0,05 Si 0,4 Mn 1,6 Cr 18,8 Ni 9,3	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 580 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 120 Дж ≥32 Дж...-10 °С	1,2	TÜV-D, SEPROZ, CE		
<b>Проволока: CN 18/11-UP</b> S 19 9 H ER19-10H <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,2 Cr 18,4 Ni 9,3	PWHT a 760 °С/2 h Re ≥320 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥550 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥80 Дж	3,0	CE	Комбинация проволока/флюс для высококачественной стыковой сварки теплоустойчивых аустенитных CrNi-сталей, предназначенных для работы при температуре 700 °С (300 °С в случае мокрой коррозии). Содержание ферритной фазы 3-8 % обеспечивает стойкость к горячему растрескиванию. Наплавленный металл не подвержен сигма охрупчиванию. Предварительный прогрев до 150 °С требуется только при толщине стенки более 25 мм. Возможна также сварка сталей DIN 1.4550 и 1.4551, которые допущены для работы температурном диапазоне до 550 °С.	
<b>FOX E 308 H</b> E 19 9 H R 42 H5 E308H-16	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,6 Mn 0,7 Cr 19,4 Ni 10,4	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 580 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 75 Дж	2,5 3,2 4,0	SEPROZ	Присадочный пруток с рутилово-основным покрытием и легированным сердечником для сварки теплоустойчивых CrNi аустенитных сталей, предназначенных для работы при температурах до 700 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 304H (V. No. 1.4948). Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл не подвержен охрупчиванию и окислостоек. Отличная свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Предварительный прогрев до 150 °С требуется только при толщине стенки более 25 мм. Температура промежуточного прохода не должна превышать 200 °С.	Жаропрочные стали такого же состава  I.4948 X6CrNi18-11, 1.4878 X12CrNiTi18-9  AISI 304 304H (321H) (347H)
<b>ER 308 H-IG</b> W 19 9 H ER308H	ДСНЭ	C 0,06 Si 0,4 Mn 1,7 Cr 20,0 Ni 9,5 Mo 0,2	Re ≥350 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥550 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥70 Дж	1,6 2,0 2,4	-	Присадочный пруток для высококачественной аргонодуговой сварки теплоустойчивых CrNi аустенитных сталей, предназначенных для работы при температурах до 700 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 304H (V. No. 1.4948).  Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл не подвержен охрупчиванию и окислостоек.	
<b>E 308 H-FD</b> T Z 19 9 H R M (C) 3 E308HT0-4/-1	ДСПП	C 0,06 Si 0,5 Mn 1,1 Cr 19,4 Ni 10,1	Re ≥390 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥585 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥42 % Av ≥80 Дж	1,2	-	Порошковая проволока с рутиловым флюсом и быстрохватывающимся шлаком для сварки аустенитных CrNi сталей типа I.4948 / AISI 304H. Рабочие температуры до +700 °С. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Наплавленный металл окислостоек, содержание ферритной фазы 3-8 %, малая подверженность охрупчиванию. Наплавленный металл окислостоек и, благодаря 3-8 % содержанию ферритной фазы менее подвержен охрупчиванию.	
<b>E 308 H PW-FD</b> T Z 19 9 H R M (C) 1 E308HT1-4/-1	ДСПП	C 0,06 Si 0,5 Mn 1,1 Cr 19,4 Ni 10,1	Re ≥390 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥585 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥42 % Av ≥90 Дж	1,2	-	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом и быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>FOX E 347 H</b> E 19 9 Nb B E347-15	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,3 Mn 1,3 Cr 19,0 Ni 10,0 Nb ≥8xС	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 85 Дж	2,5 3,2 4,0	-	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки теплоустойчивых CrNi аустенитных сталей, предназначенных для работы при температурах свыше 400 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 347H. Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл окислостоек и не подвержен охрупчиванию. Данный электрод производится в соответствии со спецификацией заказчика и отсутствует на складе.	X 1 2 CrNiTi18-9  AISI 321H 347H

# Нержавеющие стали – Аустенитные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX EAS 2</b> E 19 9 L B 22 E308L-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,4 Mn 1,3 Cr 19,5 Ni 10,5	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 580 Н/мм <sup>2</sup> A5 42 % Av 100 Дж ≥32 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, Statoil, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием для сварки нержавеющей стали. Наплавленный металл обладает высокой ударной вязкостью при температурах до -196 °С. 100 % радиографическая плотность шва, отличные сварочные характеристики, как для корневого шва, так и при позиционной сварки. Отличное заполнение зазора. Контролируемая сварочная ванна, легкое шлакоотделение, даже при работе в узкую разделку. Чистая гладкая поверхность шва снижает затраты на послесварочную зачистку. Обладает стойкостью к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °С. Полностью легированный сердечник. Упаковка – герметически запаянные банки.	I.4306 X2CrNi19-11 I.4301 X5CrNi18-10 I.4541 X6CrNiTi18-10 I.4550 X6CrNiNb18-10 I.4311 X2CrNi18-10 I.4546 X5CrNiNb18-10 I.4312 G-X10CrNi18-8
<b>FOX EAS 2-A</b> E 19 9 L R 32 E308L-17	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,8 Mn 0,8 Cr 19,8 Ni 10,2	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -120 °С	1,5 2,0 2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, GL, Statoil, SEPROZ, VUZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки нержавеющей стали. Пользуется популярностью во всем мире за свои сварочно-технологические свойства. Может использоваться при переменном или постоянном токе. В числе других достоинств электрода - возможность работы на высоких токах, минимальное образование брызг; гладкая чистая поверхность шва. Образование пор исключается благодаря влагуостойчивости и упаковки в герметичную жестяную тару. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °С.	AISI 304L 304 321 347 304LN A320 Gr. B8 C a. D 302
<b>FOX EAS 2-VD</b> E 19 9 L R 15 E308L-17	ДСМПЭ	C 0,02 Si 0,7 Mn 0,7 Cr 19,5 Ni 10,5	Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 36 % Av 55 Дж ≥32 Дж... -120 °С	2,5 3,2	SEPROZ	Электрод с рутилово-основным покрытием для сварки нержавеющей стали в положении сверху вниз. Идеален для сварки тонких листов в положении сверху вниз. Низкое тепловложение и высокая скорость сварки позволяют снизить образование деформаций металла. Идеальное изделие для экономии времени и средств при производстве изделий из листового металла. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °С.	
<b>EAS 2-IG</b> W 19 9 L ER308L	ДСНЭ	C 0,02 Si 0,5 Mn 1,7 Cr 20,0 Ni 10,0	Re 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 150 Дж ≥32 Дж... -269 °С	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, GL, DNV, SEPROZ, CE	Прутки для аргонодуговой сварки, подходит не только для выполнения стандартных сварочных работ, но также и для монтажа криогенного оборудования (до -269 °С). Отличная свариваемость и смачиваемость, а также коррозионная стойкость при температурах до +350 °С.	
<b>EAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 L Si ER308L(Si)	ДСЗГ	C 0,02 Si 0,8 Mn 1,7 Cr 20,0 Ni 10,2	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -196 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, CE, SEPROZ	Проволока сплошного сечения, обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, обеспечивает высокую ударную вязкость сварного шва при температурах до -196 °С. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °С.	
<b>EAS 2-MC</b> T 19 9 L M M I EC308L	ДСЗГ	C 0,03 Si 0,6 Mn 1,4 Cr 19,8 Ni 10,2	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 540 Н/мм <sup>2</sup> A5 37 % Av 80 Дж ≥32 Дж... -196 °С	1,2	TÜV-D, CE	Аустенитная CrNi-металлопорошковая проволока для сварки аналогичных или тождественных по составу, стабилизированных или нестабилизированных, коррозионно стойких CrNi-сталей. Рабочие температуры от -196 °С до +350 °С. Высокая производительность и простота в работе. Наряду с легкостью обращения, применение этого материала обеспечивает высокую производительность. Отличные сварочно-технологические свойства; гладкая, без брызг поверхность сварного шва. Более широкая, по сравнению с проволокой сплошного сечения, дуга обеспечивает лучшее проплавление, процесс сварки становится менее чувствителен к качеству сборки стыка, выравниванию кромок и ширине зазора.	
<b>EAS 2-FD</b> T 19 9 L R M (C) 3 E308LTO-4(I) Ø 0,9 mm T 19 9 L P M (C) I E308LTI-4(I)	ДСПП	C 0,03 Si 0,7 Mn 1,5 Cr 19,8 Ni 10,2	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 60 Дж ≥32 Дж... -196 °С	0,9 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, DB, CWVB, SEPROZ, GL, ÖBB, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное разбрызгивание, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры от -196 °С до +350 °С.	
<b>EAS 2 PW-FD</b> T 19 9 L P M (C) I E308LTI-4(I)	ДСПП	C 0,03 Si 0,7 Mn 1,5 Cr 19,8 Ni 10,2	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -196 °С	1,2 1,6	TÜV-D, CWVB, SEPROZ, DB, ÖBB, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>Проволока: EAS 2-UP</b>  S 19 9 L ER308L  <b>Флюс: BB 202</b>  SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,02 Si 0,6 Mn 1,3 Cr 19,8 Ni 9,8	Re $\geq 350$ Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq 550$ Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq 35$ % Av $\geq 80$ Дж $\geq 35$ Дж... -196 °С	3,0	TÜV-D, CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1 SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс. Гладкая поверхность шва, легкое шлакоотделение без остатков шлаковых включений. Отличные сварочно-технологические свойства даже для угловых швов. Рабочие температуры от -196 °С до +350 °С. Флюс BB 202 – фторидно-основной агломерированный, с низким расходом. Основность 2,3. Плотность 1,0 кг/дм <sup>3</sup> .	
<b>FOX EAS 4 M</b>  E 19 12 3 L B 22  E316L-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,4 Mn 1,2 Cr 18,8 Mo 2,7 Ni 11,5	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 90 Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С $\geq 27$ Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, EBB, DNV, DNV, GL, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием для сварки нержавеющей стали. Разработан для высококачественной сварки. 100 % радиографическая плотность шва, отличные сварочные характеристики как для корневого шва, так и при позиционной сварки. Отличное перекрытие зазора. Контролируемая сварочная ванна, легкое шлакоотделение. Полностью легированный сердечник. Упаковка – герметически запаянные банки. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	I.4583 X10CrNiMoNb18-12 I.4435 X2CrNiMo18-14-3 I.4436 X3CrNiMo17-13-3 I.4404 X2CrNiMo17-12-2 I.4401 X5CrNiMo17-12-2 I.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 I.4580 X6CrNiMoNb17-12-2 I.4409 G-X2CrNiMo19-11-2
<b>FOX EAS 4 M-A</b>  E 19 12 3 L R 32  E316L-17	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,8 Mn 0,8 Cr 18,8 Mo 2,7 Ni 11,7	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 36 % Av 70 Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С	1,5 2,0 2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, EBB, DB, DNV, GL, ABS, LR, Statoil, SEPROZ, VUZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки нержавеющей стали. Пользуется популярностью во всем мире за свои сварочно-технологические свойства. Сердечник из легированной стали обеспечивает высокую коррозионную стойкость. Возможность работы на больших токах, минимальное разбрызгивание, гладкий и чистый шов. Благодаря влагостойкому покрытию и упаковке в герметичные жестяные банки вероятность возникновения пор сведена к минимуму. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	AISI 316Cb 316L 316 316Ti
<b>FOX EAS 4 M-VD</b>  E 19 12 3 L R 15  E316L-17	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,7 Mn 0,7 Cr 19,0 Mo 2,7 Ni 12,0	Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 55 Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С	2,5 3,2	TÜV-D, DNV, GL, SEPROZ, LTSS, CE	Рутилово-основной электрод для сварки нержавеющей стали в положении сверху вниз. Идеален для сварки тонких листов в положении сверху вниз. Низкое тепловложение и высокая скорость сварки позволяют снизить образование деформаций металла. Идеальный продукт для сварки тонколистового металла позволяющий значительно экономить время и средства. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	UNS S31653
<b>FOX EAS 4 M-TS</b>  E 19 12 3 L R 1 2  E316L-16(mod.)	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,8 Mn 0,7 Cr 19,0 Mo 2,7 Ni 11,5	Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 60 Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С	2,0 2,5 3,2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Специальный тип низкоуглеродных рутилово-основных электродов для сварки нержавеющей стали, разработанный, в частности, для сварки тонкостенных труб и листов на месте монтажа. Очень стабильная дуга обеспечивает великолепное проплавление корневого слоя, форму обратного валика и перекрытие зазора. Экономичная альтернатива прутку для аргодуговой сварки при сварке в труднодоступных местах. Благодаря влагостойкому покрытию и упаковке в герметичные жестяные банки вероятность возникновения пор сведена к минимуму. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	
<b>EAS 4 M-IG</b>  W 19 12 3 L  ER316L	ДСНЭ	C 0,02 Si 0,5 Mn 1,7 Cr 18,5 Mo 2,6 Ni 12,3	Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 140 Дж $\geq 32$ Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, GL, DB, EBB, CE SEPROZ	Пруток для аргодуговой сварки с очень точным составом, что дает наплавленный металл высокой чистоты, стойкий к горячему растрескиванию и коррозии. Достаточная ударная вязкость при температурах до -196 °С. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	
<b>EAS 4 M-IG (Si)</b>  G 19 12 3 L Si  ER316LSi	ДСЗГ	C 0,02 Si 0,8 Mn 1,7 Cr 18,4 Mo 2,8 Ni 11,8	Re 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 120 Дж $\geq 32$ Дж... -196 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, GL, DB, EBB, DNV, SEPROZ, CE	Проволока сплошного сечения, обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, а также коррозионной стойкостью при температурах до +400 °С и при низких температурах до -196 °С.	
<b>EAS 4 M-MC</b>  T 19 12 3 L MMI  EC316L	ДСЗГ	C 0,03 Si 0,8 Mn 1,4 Cr 18,8 Mo 2,7 Ni 12,2	Re 410 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 34 % Av 75 Дж 32 Дж... -196 °С  Защитный газ: Ar + 2,5 % CO <sub>2</sub>	1,2	TÜV-D, CE	EAS 4 M-MC - аустенитная металлопорошковая проволока для сварки аналогичных или близких по составу сталей, стабилизированных или нестабилизированных, коррозионно стойких CrNiMo-сталей. Рабочий диапазон температур от -196 °С до +400 °С. Высокая производительность и простота в работе. Превосходная свариваемость, минимум разбрызгивания, гладкий шов. Более широкая, по сравнению с проволокой сплошного сечения, дуга обеспечивает лучшее проплавление, процесс сварки становится менее чувствителен качеству сборки стыка- выравниванию кромок и ширине зазора.	



# Нержавеющие стали – Аустенитные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>EAS 4 M-FD</b> T 19 12 3 L R M (C) 3 E316LT0-4(1) $\varnothing$ 0,9 мм T 19 12 3 L P M (C) I E316LT1-4(1)	ДСПП	C 0,03 Si 0,7 Mn 1,5 Cr 19,0 Mo 2,7 Ni 12,0	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 55 Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С	0,9 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, GL, DB, GL, DB, CWB, ÖBB, LR, SEPROZ, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом для сварки в нижнем положении. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие изменения цвета при отпуске. Гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Рабочие температуры от -120 °С до +400 °С.	
<b>EAS 4 PW-FD</b> T 19 12 3 L P M (C) I E316LT1-4(1)	ДСПП	C 0,03 Si 0,7 Mn 1,5 Cr 19,0 Mo 2,7 Ni 12,0	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 65 Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С	1,2 1,6	TÜV-D, GL, CWB, SEPROZ, DB, ÖBB, LR, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: EAS 4M-UP</b> S 19 12 3 L ER316L <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,02 Si 0,6 Mn 1,3 Cr 18,3 Mo 2,7 Ni 12,2	Re $\geq 350$ Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq 560$ Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq 35$ % Av $\geq 80$ Дж $\geq 32$ Дж... -120 °С	3,0	TÜV-D, CE <b>Проволока:</b> TÜV-D, KTA 1408.1 DB, ÜZ, ÖBB, CE, TÜV-A SEPROZ	Комбинация проволока/флюс для многопроходной сварки 316L. Гладкий шов, легкое шлакоотделение без остаточных шлаковых включений, отличные сварочно-технологические свойства высоко оценены пользователями. Флюс BB 202 – фторидно-основной, агломерированный с низким расходом. Основность 2,3 по Бонишевскому.	
<b>FOX E 317L</b> – E 317L-17	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,8 Mn 0,8 Cr 19,0 Mo 3,6 Ni 13,0 N + FN 4-12	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 610 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 65 Дж 47 Дж...-60 °С	2,5 3,2 4,0	BV	Электрод с рутиловым покрытием и легированным сердечником для сварки коррозионно стойких CrNiMoN-сталей. Удовлетворяет высоким запросам производства изделий для морских платформ и верфей, специализирующихся на строительстве танкеров для перевозки химикатов, а также химической/нефтехимической и целлюлозно-бумажной промышленности. Рабочие температуры от -60 °С до +300 °С. Наплавленный металл обладает стойкостью к точечной и межкристаллитной коррозии (ASTMA 262 / Practice E) при температурах до +300 °С. Хорошие рабочие характеристики при постоянном и переменном токе, минимальное разбрызгивание, самоотделяющийся шлак, гладкая и чистая поверхность шва. Рекомендуемая толщина стенки до 30 мм. Предварительный прогрев и термообработка наплавленного металла после сварки не требуется. Температура промежуточного прохода должна поддерживаться ниже 150 °С.	CrNiMo-стали с повышенным содержанием Mo, такие как AISI 316LN/317LN, или коррозионно стойкие наплавленные поверхности на малоуглеродистых сталях. 1.4434 X2CrNiMoN18-12-4, 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3, AISI 316L 316LN 317L 317LN
<b>E 317L-FD</b> T Z 19 13 4 L R M (C) 3 E317LT0-4(1)	ДСПП	C 0,035 Si 0,7 Mn 1,3 Cr 18,5 Mo 3,4 Ni 13,3	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 50 Дж 32 Дж...-60 °С	1,2 1,6		Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки.	
<b>E 317L PW-FD</b> T Z 19 13 4 L P M (C) I E317LT1-4	ДСПП	C $\leq 0,035$ Si 0,7 Mn 1,3 Cr 18,5 Mo 3,4 Ni 13,3	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 39 % Av 58 Дж $\geq 32$ Дж...-60 °С	1,2	BV, LR	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки. Она разработана для сварки коррозионно стойких CrNiMo-сталей и удовлетворяет высоким запросам производства изделий для морских платформ и верфей, специализирующихся на строительстве танкеров для перевозки химикатов, а также химической/нефтехимической и целлюлозно-бумажной промышленности. Рабочие температуры от -120 °С до +400 °С. Наплавленный металл обладает стойкостью к точечной и межкристаллитной коррозии (ASTMA 262 / Practice E) при температурах до +300 °С. Для получения коррозионно стойких односторонних швов проволока должна использоваться со смесью газов (Ar + 15-25 % CO <sub>2</sub> ).	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>Проволока: ASN 5 SY-UP</b>  ER 317L <b>Флюс: BB 202</b>  SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,03 Si 0,50 Mn 1,6 Cr 19,0 Mo 3,6 Ni 13,5	Re 410 Н/мм <sup>2</sup> Rm 590 Н/мм <sup>2</sup> A5 29 % Av 58 Дж ≥32 Дж...-60 °С	3,0 4,0	LR, BV с флюсом BB 203 SY  <b>Флюс: CE</b>	Комбинация проволока/флюс для CrNiMo сталей. Удовлетворяет высоким требованиям производства изделий для морских платформ и верфей, специализирующихся на строительстве танкеров для перевозки химикатов, а также химической/нефтехимической и целлюлозно-бумажной промышленности. Рабочие температуры от -60 °С до +300 °С. Наплавленный металл обладает стойкостью к точечной и межкристаллитной коррозии (ASTMA 262 / Practice E) при температурах до +300 °С. Флюс BB 202 – фторидно-основной, агломерированный с низким расходом. Предварительный прогрев и термообработка наплавленного металла после сварки не требуется. Температура промежуточного прохода должна поддерживаться ниже 150 °С.	
<b>FOX ASN 5</b>  E 18 16 5 N L B 22  E317LN-15(mod.)	ДСМПЭ	C ≤0,04 Si 0,5 Mn 2,5 Cr 18,5 Mo 4,3 Ni 17,0 N 0,15  PREN 36,3 FN ≤0,5	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 100 Дж ≥32 Дж... -269 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, GL, DNV, SEPROZ, CE	Электрод со специальным основным покрытием. Наплавленный металл отличается стабильной аустенитной микроструктурой с хорошей стойкостью к точечной и щелевой коррозии, а также высокой ударной вязкостью при температурах до -269 °С.  БÖHLER FOX ASN 5-A представляет собой электрод с рутилово-основным покрытием, обеспечивающий хорошие рабочие характеристики при постоянном и переменном токе, легкое удаление шлака, гладкую и чистую поверхность валика. Рекомендуемая толщина стенки <15 мм. Оба электрода имеют повышенное содержание Мо (4,3 %), что дает возможность компенсировать сегрегацию в металле сварного шва с большим содержанием молибдена. При этом коррозионная стойкость шва эквивалентна стойкости свариваемого металла, причем гарантируется 3-4 % содержание Мо.	I.4439 X2 CrNiMoN17-13-5 I.4436 X3 CrNiMo17-13-3 I.4429 X2 CrNiMoN17-13-3 I.4583 X10 CrNiMoNb18-12 I.4438 X2 CrNiMo18-15-4
<b>FOX ASN 5-A</b>  E 18 16 5 N L R 32  E317LN-17(mod.)	ДСМПЭ	C ≤ 0,035 Si 0,7 Mn 1,1 Cr 18,0 Ni 16,0 Mo 4,5 N 0,13  PREN 36 FN ≤0,5	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -120 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE		AISI 317LN 316L 316Cb 316LN  UNS 31726
<b>ASN 5-IG</b>  W Z 18 16 5 N L  ER317LN(mod.)	ДСНЭ	C ≤0,02 Si 0,2 Mn 5,0 Cr 19,0 Mo 4,1 Ni 16,5 N 0,16  PREN 38 FN ≤0,5	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 120 Дж ≥32 Дж... -269 °С	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, TÜV-A, DNV, SEPROZ, CE	Прутки для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки CrNi-сталей, легированных 3-4 % Мо. Металл сварочного шва демонстрирует стабильную аустенитную микроструктуру с хорошей стойкостью к точечной (PREN >35) и щелевой коррозии, а также превосходной ударной вязкостью.  Проволока как для TIG-, так и для MIG-сварки имеет повышенное содержание Мо (4,3 %), что дает возможность компенсировать сегрегацию при сварке сталей, легированных большим количеством молибдена. При этом коррозионная стойкость шва эквивалентна стойкости свариваемого металла, причем гарантируется 3-4 % содержание Мо.	
<b>ASN 5-IG (Si)</b>  G Z 18 16 5 N L  ER317LN(mod.)	ДСЗГ	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 7,0 Cr 19,0 Mo 4,3 Ni 17,5 N 0,16  PREN 37,1 FN ≥0,5	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -196 °С	1,0 1,2	TÜV-D, GL, DNV, CE		
<b>Проволока: ASN 5-UP</b>  S 18 16 5 N L ER317LN(mod.) <b>Флюс: BB 203</b>  SA FB 2 DC	ДСФ	C ≤0,02 Si 0,2 Mn 4,5 Cr 18,5 Mo 4,0 Ni 16,3 N 0,14  PREN 33,9	Re ≥420 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥630 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥120 Дж ≥40 Дж... -196 °С	3,0	CE	Комбинация проволока/флюс для 317L (модиф.). Для CrNi-Mo-сталей, легированных 3-4 % Мо. Наплавленный металл отличается стабильной аустенитной микроструктурой с высокой стойкостью к точечной и щелевой коррозии, а также превосходной ударной вязкостью при температурах до -196 °С. Фторидно-основной агломерированный флюс обеспечивает хорошие рабочие характеристики, гладкую поверхность валика и низкое содержание водорода в металле сварочного шва. Основность 2,7. Плотность 1,0 кг/дм <sup>3</sup> .	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX AM 400</b> E Z 22 18 4 L B 2 2 –	ДСМПЭ	C ≤0,04 Si 0,8 Mn 7,5 Cr 21,8 Mo 3,7 Ni 18,3 N 0,2 PREN 37,2	Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥700 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 80 Дж ≥32 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	WIWEB, GL, SEPROZ	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки коррозионно стойких немагнитных CrNiMo-сталей, предпочтительно используется для сталей № 1.3952 и № 1.3964 в специальных отраслях судостроения. Отличная свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Полностью аустенитный, немагнитный металл сварного шва. Превосходная стойкость к точечной и щелевой коррозии, а также к коррозионному растрескиванию под нагрузкой. Превосходная ударная вязкость при отрицательных температурах. Рабочие температуры от +350 °С (или до +400 °С в средах, не вызывающих межкристаллитную коррозию). Находит применение на предприятиях по опреснению морской воды, центрифугах, отбеливательных установках, а также для сварки криогенных сталей. Предварительный прогрев не требуется, температура промежуточного прохода не должна превышать 150 °С.	1.3948 X4CrNiMnMoN19-13-8 1.3951 X2CrNiMoN22-15 1.3952 X2CrNiMoN18-14-3 1.3964 X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5
<b>AM 400-IG</b> W Z 22 17 8 4 N L (ДСНЭ) G Z 22 17 8 4 N L (ДСЗГ)	ДСНЭ  ДСЗГ	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 7,5 Cr 21,5 Mo 3,6 Ni 17,5 N 0,22 PREN 37	Re 480 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 170 ≥32 Дж... -196 °С  Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 680 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 120 ≥32 Дж... -196 °С	2,0      1,0 1,2	WIWEB GL      WIWEB GL	Легированная азотом полностью аустенитная, немагнитная проволока и пруток. Отличаются особенно высокой стойкостью к точечной и щелевой коррозии, а также к коррозионному растрескиванию под нагрузкой.  Превосходная ударная вязкость в криогенных условиях. Подходит для работы при температурах до +350 °С и до +400 °С в средах, не вызывающих межкристаллитную коррозию. Используется на предприятиях по опреснению морской воды, центрифугах, отбелочных установках, а также в специальном судостроении.	
<b>FOX SAS 2</b> E 19 9 Nb B 22 E347-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,4 Mn 1,3 Cr 19,8 Ni 10,5 Nb +	Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm 640 Н/мм <sup>2</sup> A5 36 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, ÜZ, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, GL, LTSS, CE, SEPROZ	Электрод основным покрытием и легированным сердечником. Используется в основном для Ti- или Nb-стабилизированных 1.4541 / 1.4550 / 321 / 347 CrNi-сталей.  Наплавленный металл обладает высокой ударной вязкостью при температурах до -190 °С. 100 % радиографическая плотность шва, отличные сварочные характеристики как для корневого шва, так и при позиционной сварки. Отличное заполнение зазора. Контролируемая сварочная ванна, легкое шлакоотделение, даже при работе в узкую разделку. Чистая гладкая поверхность шва снижает затраты на послесварочную зачистку. Обладает стойкостью к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	1.4550 X6CrNiNb18-10 1.4541 X6CrNiTi18-10 1.4552 G-X5CrNiNb19-11 1.4301 X5CrNi18-10 1.4312 G-X10 CrNi18-8 1.4311 X2CrNi18-10
<b>FOX SAS 2-A</b> E 19 9 Nb R 32 E347-17	ДСМПЭ	C ≤0,03 Si 0,8 Mn 0,8 Cr 19,5 Ni 10,0 Nb +	Re 470 Н/мм <sup>2</sup> Rm 640 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -120 °С	2,0 2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, ÜZ, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, LTSS, VUZ, GL, SEPROZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием и легированным сердечником. Используется в основном для Ti- или Nb-стабилизированных 1.4541 / 1.4550 / 321 / 347 CrNi-сталей.  Пользуется популярностью во всем мире за свою непревзойденную свариваемость и металлургические свойства. Может использоваться при переменном или постоянном токе. Возможность работы на больших токах, минимальное разбрызгивание, гладкий и чистый шов. Благодаря влагостойкому покрытию и упаковке в герметичные жестяные банки вероятность возникновения пор сведена к минимуму. Сердечник из легированной стали обеспечивает высокую коррозионную стойкость. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	AISI/ASTM 347 321 A296 CF8c A157 Gr. C 9 321 A320 Gr. B8 C a. D 304LN 304L 302
<b>SAS 2-IG</b> W 19 9 Nb ER347	ДСНЭ	C 0,05 Si 0,5 Mn 1,8 Cr 19,5 Ni 9,5 Nb +	Re 490 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 140 Дж ≥32 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, GL, LTSS, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки с очень точным составом, что дает наплавленный металл высокой чистоты, стойкий к горячему растрескиванию и коррозии. Высокая ударная вязкость при температурах до -196 °С. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	
<b>SAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 Nb Si ER347Si	ДСЗГ	C 0,03 Si 0,9 Mn 1,3 Cr 19,4 Ni 9,7 Nb +	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 33 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -196 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, GL, LTSS, SEPROZ, CE	Проволока сплошного сечения, обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, а также хорошей коррозионной стойкостью при температурах до +400 °С и хорошими сварочными характеристиками при низких температурах до -196 °С.	



# Нержавеющие стали – Аустенитные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>SAS 2-FD</b> T 19 9 Nb R M (C) 3 E347T0-4(1)	ДСПП	C 0,03 Si 0,7 Mn 1,4 Cr 19,0 Ni 10,4 Nb +	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 Дж ≥32 Дж... -120 °С	1,2 1,6	TÜV-D, SEPROZ, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры от -196 °С до +400 °С.	
<b>SAS 2 PW-FD</b> T 19 9 Nb P M (C) 1 E347T1-4(1)	ДСПП	C 0,03 Si 0,7 Mn 1,4 Cr 19,0 Ni 10,4 Nb +	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 Дж 35 Дж... -196 °С	1,2	TÜV-D, SEPROZ, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: SAS 2-UP</b> S 19 9 Nb ER347 <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,045 Si 0,65 Mn 1,3 Cr 19,3 Ni 9,5 Nb 0,5	Re ≥420 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥600 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥30 % Av ≥90 Дж ≥35 Дж... -196 °С	3,0	TÜV-D, TÜV-A, CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, KTA 1408, I SEPROZ, CE	Гладкий шов, легкое шлакоотделение без остаточных шлаковых включений, отличные сварочно-технологические свойства высоко оценены пользователями. Рабочие температуры от -196 °С до +400 °С.  Флюс BB 202 – фторидно-основной, агломерированный, малого расхода. Основность 2,3. Плотность 1,0 кг/дм <sup>3</sup> .	
<b>FOX SAS 4</b> E 19 12 3 Nb B 22 E318-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,4 Mn 1,3 Cr 18,8 Mo 2,7 Ni 11,5 Nb +	Re 490 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 31 % Av 120 Дж ≥32 Дж...-90 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, GL, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки аустенитных нержавеющей сталей, легированных CrNiMo (Ti/Cb/Nb). Наплавленный металл обладает высокой ударной вязкостью при температурах до -90 °С. 100 % радиографическая плотность шва, высокое качество корневого шва, отличные сварочные характеристики при позиционной сварке. Отличное заполнение зазора. Контролируемая сварочная ванна, легкое шлакоотделение, даже при работе в узкую разделку. Чистая гладкая поверхность шва снижает затраты на послесварочную зачистку. Обладает стойкостью к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	I.4583 X10 CrNiMoNb 18-12 I.4435 X2 CrNiMo 18-14-3 I.4436 X3 CrNiMo 17-13-3 I.4404 X2 CrNiMo 17-12-2 I.4401 X5 CrNiMo 17-12-2 I.4571 X6 CrNiMoTi 17-12-2 I.4580 X6 CrNiMoNb 17-12-2
<b>FOX SAS 4-A</b> E 19 12 3 Nb R 32 E 318-17	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,8 Mn 0,8 Cr 19,0 Mo 2,7 Ni 11,5 Nb +	Re 490 Н/мм <sup>2</sup> Rm 640 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 60 Дж ≥32 Дж...-60 °С	2,0 2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, LTSS, SEPROZ, VUZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием и легированным сердечником для сварки аустенитных нержавеющей сталей, легированных CrNiMo (Ti/Cb/Nb). Пользуется популярностью во всем мире за свою непревзойденную свариваемость и металлургические свойства. Может использоваться при переменном или постоянном токе. Возможность работы на больших токах, минимальное разбрызгивание, гладкий и чистый шов. Благодаря влагостойкому покрытию и упаковке в герметичные жестяные банки вероятность возникновения пор сведена к минимуму. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	AISI 316Cb 316L 316 316Ti  UNS S31653
<b>SAS 4-IG</b> W 19 12 3 Nb ER318	ДСНЭ	C 0,04 Si 0,8 Mn 1,7 Cr 19,5 Mo 2,7 Ni 11,5 Nb +	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 120 Дж ≥32 Дж... -120 °С	1,0 1,2 1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, ÜZ, TÜV-A, GL, ÖBB, DB, CE, KTA 1408, I SEPROZ	Прутки для аргодуговой сварки аустенитных нержавеющей сталей, легированных CrNiMo (Ti/Cb/Nb). Очень точный химический состав материала, что дает наплавленный металл высокой чистоты, стойкий к горячему растрескиванию и коррозии. Достаточная ударная вязкость при температурах до -120 °С. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °С.	
<b>SAS 4-IG (Si)</b> G 19 12 3 Nb Si ER318(mod.)	ДСЗГ	C 0,035 Si 0,8 Mn 1,4 Cr 19,0 Mo 2,8 Ni 11,5 Nb +	Re 490 Н/мм <sup>2</sup> Rm 670 Н/мм <sup>2</sup> A5 33 % Av 100 Дж ≥32 Дж... -120 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, LTSS, DB, ÖBB, CE	Проволока сплошного сечения для сварки аустенитных нержавеющей сталей, легированных CrNiMo (Ti/Cb/Nb). Обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, а также коррозионной стойкостью при температурах до +400 °С и при низких температурах до -120 °С.	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>SAS 4-FD</b> T 19 12 3 Nb R M (C) 3 E318T0-4(1)	ДСПП	C 0,03 Si 0,6 Mn 1,3 Cr 18,8 Mo 2,6 Ni 12,2 Nb +	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 65 Дж 35 Дж... -120 °С	1,2 1,6		Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом для сварки аустенитных сталей, легированных CrNiMo (Ti/Cb/Nb). Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное разбрызгивание, не возникают цвета побежалости при термообработке, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послеобработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры до -120 °С. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температурах до +400 °С.	
<b>SAS 4 PW-FD</b> T 19 12 3 Nb P M (C) I E318T1-4(1)	ДСПП	C 0,03 Si 0,6 Mn 1,3 Cr 18,8 Mo 2,6 Ni 12,2 Nb +	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 65 Дж 40 Дж... -120 °С	1,2		Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: SAS 4-UP</b> S 19 12 3 Nb ER318 <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,025 Si 0,65 Mn 1,3 Cr 18,8 Mo 2,7 Ni 11,4 Nb +	Re ≥430 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥600 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥30 % Av ≥80 Дж 32 Дж... -120 °С	3,0	TÜV-D, TÜV-A, CE <b>Проволока:</b> TÜV-D, CE, TÜV-A, KTA 1408.1 DB, ÖBB, SEPROZ	Комбинация проволока/флюс для сварки аустенитных нержавеющих сталей, легированных CrNiMo (Ti/Cb/Nb). Гладкий шов, легкое шлакоотделение без остаточных шлаковых включений, отличные сварочно-технологические свойства высоко оценены пользователями. Рабочие температуры от -120 °С до +400 °С.  Флюс BB 202 – фторидно-основной, агломерированный, малого расхода. Основность 2,3. Плотность 1,0 кг/дм <sup>3</sup> .	
<b>FOX CN 20/25 M</b> E 20 25 5 Cu N L B 22 E385-15(mod.)	ДСМПЭ	C ≤0,04 Si 0,4 Mn 4,0 Cr 20,0 Mo 6,5 Ni 25,0 Cu 1,4 N 0,14  PREN ≥45	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 Дж ≥32 Дж... -269 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, CE	Электрод с основным (с содержанием рутила) покрытием и легированным сердечником для сварки коррозионностойких CrNi сталей с высоким содержанием молибдена, таких как 1.4539 / N08904. Рекомендуется для высококоррозионных сред, встречающихся, например, в химической промышленности, при удалении серы из топочного газа и опреснении морской воды, а также холодильных и электроустановках, использующих соленую или морскую воду. В частности, рекомендуется для сталей, содержащих до 5 % молибдена. Повышенное содержание молибдена (6,5 %) характерно для FOX CN 20/25 M, что дает возможность компенсировать сегрегацию при сварке сталей, легированных большим количеством молибдена. Полностью аустенитный металл сварного шва обладает заметной стойкостью к точечной и щелевой коррозии в хлорсодержащих средах. Высокая стойкость к серной, фосфорной, уксусной и муравьиной кислотам, а также морской и соленой воде. Благодаря низкому содержанию углерода в металле сварного шва, удается избежать опасности межкристаллитной коррозии. Высокое содержание никеля, по сравнению со стандартными CrNi-металлами сварного шва, приводит к повышенной стойкости к коррозионному растрескиванию под нагрузкой. Рекомендуется зачищать концевые кратеры в корневом слое. При сварке корневого слоя целесообразно использование процесса аргонодуговой сварки с применением CN 20/25 M-IG. FOX CN 20/25 M-A рутилово-основной электрод в основном для сварки при толщине стенки менее 15 мм. Он обладает превосходными рабочими свойствами как при постоянном, так и переменном токе.	1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5
<b>FOX CN 20/25 M-A</b> E 20 25 5 Cu N L R 32 E385-17(mod.)	ДСМПЭ	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 2,0 Cr 20,5 Mo 6,2 Ni 25,0 Cu 1,6 N 0,17  PREN ≥45	Re 410 Н/мм <sup>2</sup> Rm 640 Н/мм <sup>2</sup> A5 34 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки CrNi-сталей, легированных 4-5 % Mo, таких как N 08904. Металл сварного шва обладает стабильной аустенитной микроструктурой с превосходной стойкостью к точечной (PREN >45) и щелевой коррозии, а также стойкостью к коррозионному растрескиванию под нагрузкой. Электрод и проволока имеют повышенное содержание Mo (6,2 %), что дает возможность компенсировать сегрегацию при сварке сталей, легированных большим количеством молибдена. Коррозионная стойкость шва эквивалентна стойкости свариваемого металла, причем гарантируется 4-5 % содержание Mo.	UNS N08904 S31726
<b>CN 20/25 M-IG</b> W Z 20 25 5 Cu N L ER385(mod.)	ДСНЭ	C 0,02 Si 0,7 Mn 4,7 Cr 20,0 Mo 6,2 Ni 25,4 Cu 1,5 N 0,12  PREN ≥45	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 670 Н/мм <sup>2</sup> A5 42 % Av 115 Дж ≥32 Дж... -269 °С	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, CE	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки CrNi-сталей, легированных 4-5 % Mo, таких как N 08904. Металл сварного шва обладает стабильной аустенитной микроструктурой с превосходной стойкостью к точечной (PREN >45) и щелевой коррозии, а также стойкостью к коррозионному растрескиванию под нагрузкой. Электрод и проволока имеют повышенное содержание Mo (6,2 %), что дает возможность компенсировать сегрегацию при сварке сталей, легированных большим количеством молибдена. Коррозионная стойкость шва эквивалентна стойкости свариваемого металла, причем гарантируется 4-5 % содержание Mo.	
<b>CN 20/25 M-IG (Si)</b> G Z20 25 5 Cu N L ER385(mod.)	ДСЗГ	C 0,02 Si 0,7 Mn 4,7 Cr 20,0 Mo 6,2 Ni 25,4 Cu 1,5 N 0,12  PREN ≥45	Re 410 Н/мм <sup>2</sup> Rm 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 39 % Av 100 Дж ≥32 Дж... -196 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, CE	Рекомендуемые защитные газы: Ar + 20-30 % He + не более 2 % CO <sub>2</sub> или Ar + 2 % He + 0,5 % CO <sub>2</sub> .	

# Нержавеющие стали – Ферритные / мартенситные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX KW 10</b> E 13 B 2 2 E410-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,08 Si 0,7 Mn 0,8 Cr 13,5	PWHT a 750 °C/2 h Re 530 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 17 % HB 210	2,5 3,2 4,0	SEPROZ	Низководородный электрод с основным покрытием и легированным сердечником. Обладает хорошими рабочими характеристиками при сварке в любом положении, кроме положения сверху вниз. Используется главным образом для наплавки уплотняемых поверхностей на газовых, водопроводных и паровых клапанах, например, для создания нержавеющей и износостойкого покрытия. В случае механической обработки на поверхности должно оставаться не менее двух наплавленных слоев. Стыковая сварка нержавеющей и жаростойких хромированных сталей такого же состава дает сварной шов того же цвета, что и свариваемый металл, очень хорошо поддающийся полировке. Прочность сохраняется при температурах до +450 °С, окалинстойкость - при температурах до +900 °С. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода 200-300 °С, термообработка после сварки – при 700-750 °С в зависимости от вида сварочных работ.	Наплавка: все свариваемые материалы подложки, нелегированные или низколегированные.  Соединительная сварка: коррозионностойкие Сг-стали а также другие стали, легированные аналогичным образом, содержащие до 0,20 % углерода (ремонтные работы) и жаростойкие Сг-стали такого же химического состава. При выборе технологии сварки обратите внимание на степень перемешивания присадочного материала с металлом основы.
<b>KW 10-IG</b> W Z 13 (ДСНЭ) G Z 13 (ДСЗГ) ER410(изм.)	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,08 Si 1,1 Mn 0,6 Cr 14,5	PWHT a 720 °C/2 h Re $\geq$ 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq$ 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq$ 15 % HB 200  HB 320 (в зависимости от сварки)	2,0  1,2 1,6	SEPROZ  SEPROZ	Прутки для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения используется главным образом для наплавки уплотнительных поверхностей клапанов для газовых, водопроводных и паровых трубопроводных систем, предназначенных для работы при температурах до +450 °С. Пригодность к механической обработке зависит главным образом от типа свариваемого металла и степени растворения. Соединительная сварка сталей такого же состава, легированных 13 % хрома, дает сварной шов того же цвета, что и свариваемый металл, очень хорошо поддающийся полировке. Рекомендуется предварительный прогрев до температуры 200-300 °С. Отпуск при температуре 700-750 °С для увеличения ударной вязкости.	1.4006 X12Cr13, 1.4021 X20Cr13  AISI 410 420
<b>KW 5 Nb-IG</b> G Z 13 Nb L ER409Cb	ДСЗГ	C 0,05 Si 0,6 Mn 0,6 Cr 11,5 Nb +	PWHT a 750 °C/2 h HB 130	1,0	SEPROZ	Специальная сварочная проволока сплошного сечения для сварки каталитических преобразователей, а также глушителей, коллекторов и колен коллекторов из аналогичных или подобных материалов. Также используется для ремонтных работ и наплавки уплотнительных поверхностей газовых, водопроводных и паровых турбин, предназначенных для работы при температурах до 450 °С. Окалинстойкость при температурах до 900 °С. Пригодность к механической обработке зависит главным образом от типа свариваемого металла и степени растворения. Превосходно подается, обладает хорошей свариваемостью и характеристиками подачи.	1.4512 X2CrTi12, 1.4006 X10Cr13 1.4024 X15Cr13 1.4021 X20Cr13  AISI 409 410 420
<b>FOX SKWA</b> E 17 B 2 2 E430-15	ДСМПЭ	C 0,08 Si 0,3 Mn 0,3 Cr 17,0	PWHT a 750 °C/2 h Re 370 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 23 % HB 200	2,5 3,2 4,0 5,0	KTA 1408.1, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником с хорошей свариваемостью в любом положении, кроме положения сверху вниз. Используется в основном для наплавки твердых, коррозионно и износостойким сплавом. Применяется в основном для наплавки уплотнительных поверхностей газовых, водопроводных и паровых клапанов. В случае механической обработки на поверхности должно оставаться не менее двух наплавленных слоев. Соединительная сварка (такого же цвета): стали идентичного состава, коррозионно- и жаростойкие хромистые стали. Окалинстойкость при температурах до 900 °С, температура предварительного прогрева и промежуточного прохода 200-300 °С, отжиг при 700-750 °С. Содержание водорода в наплавленном металле < 5 мл/100 г.	Наплавка: все свариваемые материалы подложки, нелегированные или низколегированные. Необходимо учитывать степень перемешивания и уровень теплового воздействия.  Соединительная сварка: коррозионно стойкие Сг-стали и другие материалы такого же состава с содержанием углерода < 0,20 %. Жаростойкие Сг-стали такого же химического состава.
<b>SKWA-IG</b> G Z 17Ti ER430(mod.)	ДСЗГ	C 0,07 Si 0,6 Mn 0,6 Cr 17,5 Ti +	PWHT a 750 °C/2 h Re $\geq$ 300 Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq$ 500 Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq$ 20 % HB 130	1,0 1,2 1,6	DB, ÖBB, SEPROZ, CE	Проволока сплошного сечения для для наплавки уплотнительных поверхностей на газовых, водопроводных и паровых клапанах и фитингах, изготовленных из нелегированных и низколегированных сталей, работающих при температуре до 500 °С. Проволока обладает хорошими характеристиками подачи, превосходными свариваемостью и характеристиками потока. Металл сварного шва допускает механическую обработку. Стойкость к морской воде и окалинстойкость при температурах до 900 °С. Проволока SKWA-IG также подходит для соединительной сварки нержавеющей ферритных сталей, содержащих 12-18 % хрома. Кроме того, она подходит для случаев, когда необходимо, чтобы металл сварного шва и свариваемый металл имели одинаковый цвет. Предварительный прогрев при соединительной сварке 250-450 °С. Отжиг при температуре 650-750 °С увеличивает ударную вязкость.	1.4510 X3CrTi17  AISI 430Ti 431



# Нержавеющие стали – Ферритные / мартенситные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>KWA-IG</b> G 17 ER430(mod.)	ДСЗГ	C 0,06 Si 0,6 Mn 0,6 Cr 17,5	PWHT a 800 °C/2 h Re $\geq 340$ Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq 550$ Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq 20$ % HB 150	1,2	SEPROZ	Проволока типа G 17/ER430 сплошного сечения подходит для наплавки на уплотняемые поверхности газовых, водопроводных и паровых клапанов и фитингов. Работает при температурах до +450 °C. Окалиностойкость при температурах до +950 °C. Возможна работа в серосодержащем топочном газе при высокой температуре. Данная проволока также подходит для стыковой сварки нержавеющих ферритных сталей, содержащих 12-17 % хрома, а также для случаев, когда необходимо, чтобы металл сварного шва и свариваемый металл имели одинаковый цвет. Для толстостенных конструкций рекомендуется использовать проволоку A 7-IG для заполняющего слоя (это улучшит пластические свойства сварного шва) и проволоку KWA-IG для облицовочного слоя, в случае работы с серосодержащими топочными газами. Прекрасная подача, свариваемость и смачиваемость проволоки и металла сварного шва являются важными экономическими показателями. Для соединительной сварки рекомендуется предварительный нагрев до температуры 200-300 °C. Отжиг при температуре 730-800 °C повышает ударную вязкость наплавленного металла.	Наплавка: все свариваемые материалы подложки, нелегированные или низколегированные. Соединительная сварка: коррозионно стойкие Сг-стали а также другие стали, легированные аналогичным образом, содержащие до 0,20 % углерода (ремонтные работы). Будьте внимательны в учете растворения и выборе технологии сварки. I.4510 X3CrTi17 AISI 430 431
<b>FOX SKWAM</b> E Z 17 Mo B 2 2 –	ДСМПЭ	C 0,22 Si 0,4 Mn 0,4 Cr 17,0 Mo 1,3	PWHT a 700 °C/2 h HB 250	2,5 3,2 4,0 5,0	KTA 1408.1, DB, ÖBB, CE, SEPROZ	Низководородный электрод с основным покрытием и легированным сердечником. Обладает хорошими рабочими характеристиками при сварке в любом положении, кроме положения сверху вниз. Используется главным образом для наплавки уплотняемых поверхностей на газовых, водопроводных и паровых клапанах, например, для создания нержавеющего и износостойкого покрытия. В случае механической обработки на поверхности должно оставаться не менее двух наплавленных слоев. Стыковая сварка нержавеющих и жаростойких хромированных сталей такого же состава дает сварной шов того же цвета, что и свариваемый металл, очень хорошо поддающийся полировке. Содержание водорода в наплавленном металле < 5 мл/100 г. Металл сварного шва сохраняет твердость при температурах до +500 °C. Окалиностойкость при температурах до 900 °C. Предварительный нагрев производится в зависимости от свариваемого материала, причем температуры от 100 °C до 200 °C обычно достаточно (для стыковой сварки 250-400 °C). Для повышения ударной вязкости в металле сварного шва и переходной зоне свариваемого металла может быть произведен отжиг при температуре 650-750 °C.	Наплавка: все свариваемые материалы подложки, нелегированные или низколегированные. Соединительная сварка: коррозионно стойкие Сг-стали, а также другие стали, легированные аналогичным образом, содержащие до 0,20 % углерода (ремонтные работы). Будьте внимательны в учете растворения и выборе технологии сварки.
<b>SKWAM-IG</b> G Z 17 Mo H –	ДСЗГ	C 0,20 Si 0,7 Mn 0,7 Cr 17,0 Mo 1,1	PWHT a 720 °C/2 h Re $\geq 500$ Н/мм <sup>2</sup> Rm $\geq 700$ Н/мм <sup>2</sup> A5 $\geq 15$ % HB 200	1,2 1,6	KTA 1408.1, DB, ÖBB, SEPROZ, CE	Проволока сплошного сечения типа 17 % Cr 1 % Mo для наплавки уплотняемых поверхностей на газовых, водопроводных и паровых клапанах и фитингах, изготовленных из низколегированных сталей, работающих при температуре до 450 °C. Проволока обладает превосходными антифрикционными свойствами. Металл сварного шва допускает механическую обработку. Окалиностойкость при температурах до 900 °C. Проволока SKWAM-IG также подходит для стыковой сварки нержавеющих ферритных сталей, содержащих 13-18 % хрома, а также для случаев, когда необходимо, чтобы металл сварного шва и свариваемый металл имели одинаковый цвет. Рекомендуется для улучшения пластических свойств сварного шва толстостенных конструкций использовать проволоку A 7-IG для заполняющего слоя. Предварительный нагрев при соединительной сварке 250-450 °C. Отжиг при температуре 650-800 °C повышает ударную вязкость наплавленного металла.	
Проволока: <b>SKWAM-UP</b> S Z 17Mo H <b>Флюс: BB 203</b>	ДСФ	C 0,16 Si 0,6 Mn 0,7 Cr 17,0 Mo 1,1	PWHT a 720 °C/2 h HB 200 в зависимости от сварки HB 320-420	3,2	TÜV-D, CE	Комбинация проволока/флюс типа 17 % Cr 1 % Mo для наплавки уплотняемых поверхностей на газовых, водопроводных и паровых клапанах и фитингах, изготовленных из нелегированных и низколегированных сталей, работающих при температуре до 450 °C. Проволока обладает превосходными антифрикционными свойствами. Металл сварного шва допускает механическую обработку. Окалиностойкость при температурах до 900 °C.	
<b>CAT 430 L Сь-IG</b> G Z 18 Nb L ER430(mod.)	ДСЗГ	C $\geq 0,02$ Si 0,5 Mn 0,5 Cr 18,0 Nb >12xС	PWHT a 760 °C/2 h HB 130 HB 150 (в зависимости от сварки)	1,0	–	Специальная сварочная проволока сплошного сечения для сварки каталитических преобразователей, а также глушителей, коллекторов и колен коллекторов из аналогичных или тех же материалов. Окалиностойкость при температурах до 900 °C. Непревзойденная подача. Очень хорошая свариваемость и подающие свойства.	I.4511 I.4016 AISI 430

# Нержавеющие стали – Мягкие мартенситные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CN 13/4</b> E 13 4 B 6 2 E410NiMo-25	ДСМПЭ	C 0,035 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 12,2 Mo 0,5 Ni 4,5	PWHT a 600 °C/2 h Re 680 Н/мм <sup>2</sup> Rm 910 Н/мм <sup>2</sup> A5 17 % Av 66 Дж 50 Дж...-60 °C	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, LTSS, SEPROZ, CE	Низководородный электрод с основным покрытием, пригодный для сварки проката, поковок и литых из мягких мартенситных и мартенситно-ферритных сталей такого же состава. Используется, в основном, при изготовлении гидротурбин и компрессоров. Обладает коррозионной стойкостью к воде, пару и морской воде в атмосфере. Благодаря оптимально сбалансированному составу легирующих добавок, наплавленный металл обладает очень хорошей пластичностью, ударной вязкостью и стойкостью к растрескиванию, несмотря на высокую твердость. Превосходные рабочие характеристики, легкое удаление шлака и гладкая поверхность валика. Коэффициент перехода металла в шов 130 %. При диаметре электрода до Ø 3,2 мм возможна позиционная сварка. FOX CN 13/4, как и прутки для аргодуговой сварки CN 13/4-IG и аналогичная проволока сплошного сечения, пользуется популярностью при строительстве гидротурбин. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода при сварке компонентов с толстыми стенками 100-160 °C.	I.4317 G-X4CrNi13-4, I.4313 X3CrNiMo13-4, I.4351 X3CrNi13-4, I.4414 G-X4CrNiMo13-4  AISI/UNS ACI Gr. CA6NM S41500
<b>FOX CN 13/4 SUPRA</b> E 13 4 B 4 2 E410NiMo-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 12,5 Mo 0,5 Ni 4,5	PWHT a 600 °C/2 h Re 680 Н/мм <sup>2</sup> Rm 930 Н/мм <sup>2</sup> A5 18 % Av 70 Дж 55 Дж...-60 °C	3,2 4,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки мягких мартенситных легированных сталей такого же состава. Благодаря оптимально сбалансированному составу легирующих добавок, наплавленный металл обладает очень хорошей пластичностью и стойкостью к растрескиванию, несмотря на высокую твердость. Пригоден для сварки в любом положении, за исключением положения сверху вниз. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода компонентов с толстыми стенками 100-160 °C. Максимальное тепловложение 15 кДж/см. Термообработка после сварки при 580-620 °C.	
<b>CN 13/4-IG</b> W 13 4 (ДСНЭ) G 13 4 (ДСЗГ) ER410NiMo(mod.)	ДСНЭ  ДСЗГ	C ≤0,02 Si 0,7 Mn 0,6 Cr 12,3 Mo 0,5 Ni 4,7	PWHT 600 °C/8 h Re 750 Н/мм <sup>2</sup> Rm 830 Н/мм <sup>2</sup> A5 21 % Av 150 Дж >32 Дж...-60 °C	2,0 2,4	TÜV-D, SEPROZ, CE	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки мягких мартенситных легированных сталей такого же состава, имеет точно подобранный состав легирующих добавок, поэтому металл сварного шва пластичен, имеет наилучшую ударную вязкость и стойкость к растрескиванию. Наиболее предпочтительный газ для сварки – Ar + 8-10 % CO <sub>2</sub> .	
<b>CN 13/4-MC</b> T 13 4 MM 2 EC410NiMo(mod.)	ДСПП	C ≤0,025 Si 0,7 Mn 0,9 Cr 12,0 Mo 0,6 Ni 4,6	PWHT 580 °C/8 h Re 760 Н/мм <sup>2</sup> Rm 890 Н/мм <sup>2</sup> A5 16 % Av 65 Дж ≥47 Дж...-20 °C	1,2 1,6	SEPROZ	Металлопорошковая проволока для сварки мягких мартенситных легированных сталей и литых сталей такого же состава. CN 13/4-MC дает предпочтительные параметры дуги, минимальное образование брызг, плоский и гладкий валик, обладает превосходным смачиванием и безопасностью проплавления, а также наилучшей производительностью. Высокая ударная вязкость и низкое содержание водорода (< 4 мл/100 г согл. AWS 4.3-93). Рекомендуемая температура предварительного прогрева и промежуточного прохода при сварке компонентов с толстыми стенками 100-160 °C. Максимальное тепловложение 15 кДж/см. Отпуск при температуре 580-620 °C.	
<b>Проволока: CN 13/4-UP</b> S 13 4 ER410NiMo(mod.) <b>Флюс: BB 203</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,025 Si 0,20 Mn 0,6 Cr 12,1 Ni 4,7 Mo 0,5	PWHT 600 °C/2 h Re ≥600 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥800 Н/мм <sup>2</sup> A5 15 % Av 50 Дж	3,0	SEPROZ  <b>Флюс: CE</b>	Проволока/флюс для сварки мягких мартенситных сталей такого же состава. Наплавленный металл обладает очень хорошей пластичностью и достаточной ударной вязкостью, а также высокой стойкостью к растрескиванию. Фторидно-основной агломерированный флюс обеспечивает хорошие рабочие характеристики, гладкую поверхность валика и низкое содержание водорода в металле сварного шва (HD > 5 мл/100 г). Рекомендуемая температура предварительного прогрева и промежуточного прохода компонентов с толстыми стенками 100-160 °C. Максимальное тепловложение 15 кДж/см. Отпуск при 580-620 °C.	
<b>FOX CN 16/6M-HD</b> E Z 16 6 Mo B 6 2 H5 –	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 15,5 Ni 5,8 Mo 1,1	PWHT 580 °C/4 h/air Re 650 Н/мм <sup>2</sup> Rm 920 Н/мм <sup>2</sup> A5 15 % Av 42 Дж HB 340  PWHT 590 °C/8 h Re 640 Н/мм <sup>2</sup> Rm 920 Н/мм <sup>2</sup> A5 16 % Av 48 Дж HB 330	2,5 3,2 4,0 5,0	SEPROZ	Электрод с основным, высокоэффективным покрытием для сварки мягких мартенситных кованных и литых сталей. Высокое содержание хрома повышает коррозионную стойкость в воде, паре и на морском воздухе. Находит основное применение при строительстве турбин, насосов и камер сгорания. Пользуется популярностью в гидротурбиностроении. Электрод обладает очень хорошими свойствами в отношении стабильности дуги, контроля за сварочной ванной, отделением шлака и чистоты шва. Подходит для всех положений, кроме положения сверху вниз (позиционная сварка при диаметрах менее Ø 3,2 мм). Коэффициент перехода металла в шов 135 %. Низкое содержание водорода (HD > 5 мл/100 г) важное и необходимое требование для использования данного изделия. Максимальная температура промежуточного прохода 120 °C.	Мягкие мартенситные кованные и литые стали, легированные таким же образом.  I.4505 G-X5CrNiMo16-5, I.4418 X4CrNiMo16-5

# Нержавеющие стали – Дисперсионно-упрочненные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CN 17/4 PH</b> E Z 17 4 Cu B 4 3 H5 E630-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,04 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 16,0 Mo 0,4 Ni 4,9 Nb 0,2 Cu 3,2	PWHT 540 °C/3 h Re 940 Н/мм <sup>2</sup> Rm 1030 Н/мм <sup>2</sup> A5 10 % Av 20 Дж HRC 37-40	3,2 4,0	SEPROZ	Электрод с основным покрытием, обладающий прочностными свойствами для стыковой сварки и сварки при изготовлении деталей из катаных, кованных и литых сталей, аналогичных дисперсионно упрочненным Cr-Ni-Cu сталям. Пользуется популярностью в бумажной промышленности, при производстве роторов компрессоров, лопастей вентиляторов, панелей прессов для обработки пластмасс и в авиакосмической промышленности. Электрод обладает очень хорошими свойствами в отношении стабильности дуги, контроля за сварочной ванной, отделением шлака и чистоты шва. Необходимым требованием является низкое содержание водорода в наплавленном металле (HD < 5 мл/100 г). Электрод подходит для сварки в любом положении, кроме положения сверху вниз. Межпроходная температура должна поддерживаться очень низкой (не более 80 °С). При правильной термообработке после сварки (отжиг на твердый раствор + дисперсионное упрочнение) удается достичь ударной вязкости при температурах до -50 °С.	Кованные и литые стали, с дисперсионным упрочнением, легированные таким же образом.  I.4540 X4CrNiCuNb16-4, I.4542 X5CrNiCuNb16-4, I.4548 X5CrNiCuNb17-4-4  UNS J92180 Gr. CB Cu-I S17400 Type 630 SAE J467 17-4PH

# Нержавеющие стали – Дуплексные / супердуплексные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CN 22/9 N</b> E 22 9 3 N L R 3 2 E2209-17	ДСМПЭ	C ≤0,03 Si 0,9 Mn 0,8 Cr 23,0 Mo 3,2 Ni 9,0 N 0,17 PREN ≥35	Re 650 Н/мм <sup>2</sup> Rm 820 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 55 Дж ≥32 Дж...-20 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, ABS, LR, Statoil, FI, GL, RINA, CE, SEPROZ	FOX CN 22/9 N – электрод с рутилово-основным покрытием для позиционной сварки и сварки труб марки UNS S31803. Хорошая смачиваемость и отделение шлака. Стойкость к образованию пор, высокая ударная вязкость при температурах ниже -20 °С. Сердечник из легированной проволоки обеспечивает наилучшую коррозионную стойкость и однородную микроструктуру с указанным содержанием феррита: 30 - 60 FN (WRC).	I.4462 X2CrNiMoN22-5-3 I.4462 X2CrNiMoN22-5-3 с I.4583 X10CrNiMoNb18-12 I.4462 X2CrNiMoN22-5-3 Соединение разнородных материалов
<b>FOX CN 22/9 N-B</b> E 22 9 3 N L B 2 2 E2209-15	ДСМПЭ	C ≤0,03 Si 0,3 Mn 1,1 Cr 23,0 Mo 3,2 Ni 8,8 N 0,16 PREN ≥35	Re 630 Н/мм <sup>2</sup> Rm 830 Н/мм <sup>2</sup> A5 27 % Av 105 Дж 40 Дж...-60 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, CE	Электрод с основным покрытием FOX CN 22/9 N-B рекомендуется использовать при толщине стенок > 25 мм или в случае необходимости обеспечения ударной вязкости при температурах до -60 °С.	UNS S31803 S32205
<b>CN 22/9 N-IG</b> W 22 9 3 N L (ДСНЭ) G 22 9 3 N L (ДСЗГ) ER2209	ДСНЭ  ДСЗГ	C ≤0,015 Si 0,4 Mn 1,7 Cr 22,6 Mo 3,2 Ni 8,8 N 0,15 PREN ≥35	Re 600 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 33 % Av 150 Дж ≥32 Дж...-60 °С  Re 660 Н/мм <sup>2</sup> Rm 830 Н/мм <sup>2</sup> A5 28 % Av 85 Дж ≥32 Дж...-40 °С	1,6 2,0 2,4 3,2  1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, LR, DNV, GL, ABS, Statoil, CE  TÜV-D, TÜV-A, DNV, GL, Statoil, CE, SEPROZ	Прутки для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа ER 2209 предназначены для сварки стандартных дуплексных нержавеющей сталей. Обладают первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, а также высокой стойкостью к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Контролируемое содержание феррита 30-60 FN (WRC).  Рекомендуемые защитные газы: Ar + 20-30 % He + не более 2 % CO <sub>2</sub> или Ar + 20-30 % He + не более 1 % O <sub>2</sub>	



# Нержавеющие стали – Дуплексные / супердуплексные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>CN 22/9 N-FD</b> T 22 9 3 N L R M (C) 3 E2209T0-4(1)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,8 Mn 0,9 Cr 22,7 Mo 3,2 Ni 9,0 N 0,13 PREN ≥35	Re 600 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 27 % Av 60 Дж ≥32 Дж...-46 °С Ar + 18 % CO <sub>2</sub>	1,2	TÜV-D, RINA, GL, DNV, ABS, LR, CWB, SEPROZ, CE	CN 22/9 N-FD - порошковая проволока с рутиловым наполнением для сварки в нижнем положении. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Феррит 30-50FN, CPT 22 °С согл. ASTM G48/A или A 923 метод С.	I.4462 X2CrNiMoN22-5-3 I.4462 X2CrNiMoN22-5-3 с I.4583 X10CrNiMoNb18-12 I.4462 X2CrNiMoN22-5-3 Соединение разнородных материалов,  UNS S31803 S32205
<b>CN 22/9 PW-FD</b> T 22 9 3 N L P M (C) 1 E2209T1-4(1)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,8 Mn 0,9 Cr 22,7 Mo 3,2 Ni 9,0 N 0,13 PREN ≥35	Re 600 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 27 % Av 80 Дж 45 Дж...-46 °С Ar + 18 % CO <sub>2</sub>	1,2	TÜV-D, DNV, ABS, LR, GL, RINA, CWB, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: CN 22/9 N-UP</b> S 22 9 3 N L ER2209 <b>Флюс: BB 203</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C ≤0,015 Si 0,55 Mn 1,3 Cr 22,5 Mo 3,1 Ni 8,9 N 0,14 PREN ≥35	Re ≥550 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥750 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥27 % Av ≥100 Дж ≥32 Дж...-40 °С	3,0	TÜV-D, DNV, ABS, LR, GL, RINA, CWB, CE	Комбинация проволоки/флюса типа 2209 для многопроходной сварки дуплексных нержавеющей сталей. Гладкий шов, легкое шлакоотделение без остаточных шлаковых включений, отличные сварочно-технологические свойства высоко оценены пользователями. Флюс BB 203 – основной, агломерированный, малого расхода. Основность 2,3 по Бонишевскому.	
<b>FOX CN 25/9 CuT</b> E 25 9 4 N L B 2 2 E2553-15(mod.)	ДСМПЭ	C <0,03 Si 0,5 Mn 1,1 Cr 25,0 Ni 9,3 Mo 3,7 N 0,22 Cu 0,7 T 0,7 PREN ≥40	Re >600 Н/мм <sup>2</sup> Rm >750 Н/мм <sup>2</sup> A5 >22 % Av >70 Дж 50 Дж...-50 °С	2,5 3,2 4,0	–	Электрод с основным покрытием для сварки супердуплексных нержавеющей сталей. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Рабочая температура от -50 °С до +250 °С.	25 % Cr супердуплексные стали, например, I.4501 X2CrNiMoCuWN 25-7-4  UNS S32750 S32760 S32550  ZERON 100, SAF 25/07, FALC 100
<b>CN 25/9 CuT-IG</b> W 25 9 4 N L (GTAW) G 25 9 4 N L (GMAW) ER2553(mod.)	ДСНЭ	C 0,02 Si 0,3 Mn 1,5 Cr 25,5 Ni 9,5 Mo 3,7 N 0,22 Cu 0,8 T 0,6 PREN ≥40	Re >600 Н/мм <sup>2</sup> Rm >750 Н/мм <sup>2</sup> A5 >25 % Av >80 Дж 50 Дж...-50 °С	2,0 2,4	–	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки супердуплексных нержавеющей сталей. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Рабочая температура – от -50 °С до +250 °С.	
	ДСЗГ	C 0,02 Si 0,3 Mn 1,5 Cr 25,5 Ni 9,5 Mo 3,7 N 0,22 Cu 0,8 T 0,6 PREN ≥40	Re >650 Н/мм <sup>2</sup> Rm >800 Н/мм <sup>2</sup> A5 >20 % Av >80 Дж 50 Дж...-50 °С	1,0 1,2	–	Рекомендуемые защитные газы: Ar + 20-30 % He + не более 2 % CO <sub>2</sub> или Ar + 20-30 % He + не более 1 % O <sub>2</sub> .  В случаях, когда требуется низкое содержание водорода, предлагается изделие CN 25/9 CuT-IG-LH, гарантирующее содержание водорода ниже 3 ppm.	
<b>FOX A 7</b> E 18 8 Mn B 22 E307-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,7 Mn 6,5 Cr 18,8 Ni 8,8	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 90 Дж ≥32 Дж... -110 °С	2,5 3,2 4,0 5,0 6,0	TÜV-D, DNV, GL, LTSS, CE, PRS, VUZ, SEPROZ	Электрод с основным (FOX A7A рутиловым) покрытием для сварки нержавеющей стали. Очень популярный электрод для многочисленных проблемных задач. Наплавленный металл обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре от -110 °С до +850 °С. Термообработка после сварки происходит без каких-либо проблем. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порообразованию. Пластичность металла шва сохраняется даже при значительном перемешивании при сварке трудносвариваемых сталей, подвергшихся термическим ударам или покрытых окислами. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производимость.  FOX A 7-A подходит для сварки как переменным, так и постоянным током.	Для производства, ремонтных и профилактических работ!  Сварка разнородных материалов, труднообрабатываемые сплавы и промежуточные слои перед облицовочным твердым слоем. Стали, легированные 14 % марганца, жаростойкие стали, легированные 13-17 % Cr, защитные пластины, высокоуглеродистые, закаленные и отпущенные стали, поверхности шестерен, клапанов, турбинных лопаток и др.
<b>FOX A 7-A</b> EZ 18 9 Mn Mo R 32 E307-16(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 1,2 Mn 4,2 Cr 19,5 Mo 0,7 Ni 8,5	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 Дж ≥32 Дж... -100 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, SEPROZ, CE		

# Материалы специального назначения

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>A 7 CN-IG</b> W 18 8 Mn ER307(mod.)	ДСНЭ	C 0,08 Si 0,9 Mn 7,0 Cr 19,2 Ni 9,0	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 660 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 120 Дж ≥32 Дж... -110 °C	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, DNV, GL, CE	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения. Очень популярная проволока для сварки нержавеющей стали для многочисленных проблемных задач. Пластичность металла шва сохраняется даже при значительном перемешивании при сварке трудносвариваемых сталей, сталей, подвергшихся термическим ударам, или покрытых окалиной. Исключается охрупчивание при температуре от -110 °C до +850 °C. Термообработка после сварки происходит без каких-либо проблем. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порообразованию. Хорошая пластичность даже после растворения при сварке проблемных сталей или после термических ударов или окаливания. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производительность.	Для производства, ремонтных и профилактических работ!  Сварка разнородных материалов, труднообрабатываемые сплавы и промежуточные слои перед облицовочным твердым слоем. Стали, легированные 14 % марганца, жаростойкие стали, легированные 13-17 % Cr, защитные пластины, высокоуглеродистые, закаленные и отпущенные стали, поверхности шестерен, клапанов, турбинных лопаток и др.
<b>A 7-IG</b> G 18 8 Mn ER307(mod.)	ДСЗГ	C 0,08 Si 0,9 Mn 7,0 Cr 19,2 Ni 9,0	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 640 Н/мм <sup>2</sup> A5 36 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -110 °C	0,8 1,0 1,2 1,6	TÜV-D, DB, EBB, SEPROZ, CE		
<b>A 7-MC</b> T 18 8 Mn MMI EC307(mod.)	ДСЗГ	C 0,1 Si 0,6 Mn 6,3 Cr 18,8 Ni 9,2	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 540 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -120 °C  Защитный газ: Ar + 2,5 % CO <sub>2</sub>	1,2	–	Металлопорошковая проволока типа T 18 8 Mn / EC307 широкого применения. Металл сварного шва обладает исключительно высокой пластичностью и относительным удлинением, а также непревзойденной стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре до -110 °C или выше +500 °C. Окалиностойкость при температурах до +850 °C. В случае, если изделие должно работать при температурах свыше +650 °C, свяжитесь с поставщиком. Металл сварного шва может без каких-либо проблем подвергаться термообработке после сварки. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порообразованию. Хорошая пластичность даже после сильного растворения при сварке проблемных сталей или после термических ударов или окаливания. Прекрасный сплав, позволяющий достичь экономичной производительности, обладает превосходной свариваемостью, практически полным отсутствием брызг, гладкая поверхность шва. Более широкая, по сравнению с проволокой сплошного сечения, дуга обеспечивает лучшее проплавление, процесс сварки становится менее чувствителен к качеству сборки стыка-выравниванию кромок и ширине зазора.	
<b>A 7-FD</b> T 18 8 Mn R M (C) 3 E307T0-G	ДСПП	C 0,1 Si 0,8 Mn 6,8 Cr 19,0 Ni 9,0	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 39 % Av 60 Дж ≥32 Дж... -100 °C	1,2 1,6	–	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное разбрызгивание, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Наплавленный металл обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре от -110 °C до +850 °C. Термообработка после сварки происходит без каких-либо проблем.	
<b>A 7 PW-FD</b> T 18 8 Mn P M (C) 2 E307T1-G	ДСПП	C 0,1 Si 0,8 Mn 6,8 Cr 19,0 Ni 9,0	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 39 % Av 60 Дж ≥32 Дж... -100 °C	1,2	–	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением с быстро схватывающимся шлаком. Подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: A 7 CN-UP</b> S 18 8 Mn ER307(изм.)  <b>Флюс: BB 203</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,08 Si 0,9 Mn 6,8 Cr 18,5 Ni 8,8	Re ≥390 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥620 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥36 % Av 95 Дж ≥40 Дж... -100 °C	3,0	CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, CE	Комбинация проволока/флюс широкого назначения. При применении A 7 CN-UP / BB 203 металл сварного шва обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также непревзойденной стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре до -110 °C или выше 500 °C. Окалиностойкость при температурах до 850 °C. В случае, если изделие должно работать при температурах свыше 650 °C, свяжитесь с поставщиком. Металл сварного шва может без каких-либо проблем подвергаться термообработке после сварки. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порообразованию. Хорошая пластичность даже после сильного растворения при сварке проблемных сталей или после термических ударов или окаливания. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производительность. Предварительный прогрев и термообработка наплавленного металла после сварки - в зависимости от свариваемого металла. Фторидно-основной агломерированный флюс обеспечивает хорошие рабочие характеристики, гладкую поверхность валика и низкое содержание водорода в металле сварного шва.	

# Материалы специального назначения

BOHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CN 19/9 M</b> E 20 10 3 R 32 E308Mo-17(mod.)	ДСМПЭ	C 0,04 Si 0,8 Mn 1,0 Cr 20,2 Mo 3,2 Ni 10,3 N 0,09	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 70 Дж ≥32 Дж...-80 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, DB, GL, ABS, LR, EBB, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки разнородных материалов и наплавки. Обеспечивает более низкое содержание хрома и феррита, чем наплавленный металл 309 Мо L, причем диффузия углерода и образование карбида хрома уменьшается после термообработки шва. Пониженное содержание феррита может быть достигнуто во втором слое наплавленной поверхности 316 L.  Рабочие температуры от -80 °С до +300 °С. Благодаря влагостойкому покрытию исключается образование пористости.	Высокопрочные, углеродистые стали, низколегированные конструкционные стали, стали, улучшенные закалкой и отпуском, армированные пластины. Сварка нелегированных и легированных котельных или конструкционных сталей с высоколегированными Cr- и Cr-Ni-сталиями. Аустенитные марганцевые стали, сварка разнородных материалов.
<b>CN 19/9 M-IG</b> W 20 10 3 (ДСНЭ) G 20 10 3 (ДСЗГ) ER308Mo(mod.)	ДСНЭ	C 0,06 Si 0,7 Mn 1,3 Cr 20,0 Mo 3,3 Ni 10,0	Re 550 Н/мм <sup>2</sup> Rm 750 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 150 Дж ≥32 Дж...-80 °С	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, DNV, CE	Прутки для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки разнородных материалов и наплавки поверхностей. Обеспечивает более низкое содержание хрома и феррита, чем наплавленный металл 309 Мо L, причем диффузия углерода и образование карбида хрома уменьшается после термообработки шва. Пониженное содержание феррита может быть достигнуто во втором слое наплавленной поверхности 316 L.	Высокопрочные, углеродистые стали, низколегированные конструкционные стали, стали, улучшенные закалкой и отпуском, армированные пластины. Сварка нелегированных и легированных котельных или конструкционных сталей с высоколегированными Cr- и Cr-Ni-сталиями. Аустенитные марганцевые стали, сварка разнородных материалов.
	ДСЗГ	C 0,06 Si 0,7 Mn 1,3 Cr 20,0 Mo 3,3 Ni 10,0	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 140 Дж ≥32 Дж...-60 °С	1,0 1,2	TÜV-D, DNV, DB, EBB, CE	Рекомендуемые защитные газы: Ar + не более 2,5 % CO <sub>2</sub> или Ar + не более 1 % O <sub>2</sub> .	
<b>FOX CN 23/12-A</b> E 23 12 L R 32 E309L-17	ДСМПЭ	C 0,02 Si 0,7 Mn 0,7 Cr 23,0 Ni 12,5	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 60 Дж ≥32 Дж...-60 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, DB, ABS, TÜV-A, GL, DNV, SEPROZ, BV, LR, VUZ, EBB, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки нержавеющей стали. Великолепные сварочно-технологические свойства. Может использоваться при переменном или постоянном токе. Возможность работы на больших токах, минимальное разбрызгивание, гладкий и чистый шов. Благодаря влагостойкому покрытию и упаковке в герметичные жестяные банки вероятность возникновения пор сведена к минимуму.  Рабочие температуры от -60 °С до +300 °С.	Для сваривания нержавеющей и мягких и низколегированных сталей, для наплавки мягких сталей и для варки корневого слоя из плакированной стали, для наплавки первого слоя коррозионно стойкой стали на мягкую и низколегированную сталь.
<b>CN 23/12-IG</b> W 23 12 L (ДСНЭ) G 23 12 L (ДСЗГ) ER309L	ДСНЭ	C ≤0,02 Si 0,5 Mn 1,7 Cr 24,0 Ni 13,2	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 590 Н/мм <sup>2</sup> A5 34 % Av 150 Дж ≥32 Дж... -120 °С	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, TÜV-A, GL, SEPROZ, CE	Прутки для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения обладают очень хорошей свариваемостью, смачиваемостью и подачей. Обеспечивает надежное перемешивание при сварке разнородных сталей. Подходят для работы при температурах от -120 °С (аргодуговая сварка) и от -80 °С (ДСЗГ) до +300 °С.	
	ДСЗГ		Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 130 Дж ≥32 Дж...-80 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, EBB, GL, DB, DNV, SEPROZ, CE	Рекомендуемые защитные газы: Ar + не более 2,5 % CO <sub>2</sub> или Ar + не более 1 % O <sub>2</sub> .	
<b>CN 23/12-MC</b> T 23 12 L MMI EC309L	ДСЗГ	C ≤0,03 Si 0,6 Mn 1,4 Cr 22,77 Ni 12,2	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 540 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -120 °С  Защитный газ: Ar + 2,5 % CO <sub>2</sub>	1,2	-	Металлопорошковая проволока типа T 23 12 L / ER309L для сварки разнородных материалов: сталей, высоколегированных Cr и CrNi(Mo), средне- и низколегированных сталей. BOHLER CN 23/12-MC обладает очень хорошей свариваемостью, смачиваемостью и подачей. Обеспечивает надежное перемешивание при сварке разнородных сталей. Рабочие температуры от -120 °С до +300 °С.  Более широкая, по сравнению с проволокой сплошного сечения, дуга обеспечивает лучшее проплавление, процесс сварки становится менее чувствителен к несовпадению кромок и различной ширине зазора. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода – в зависимости от свариваемого металла. Сварка при помощи стандартных или импульсных источников энергии (предпочтительно использовать слегка опережающее положение горелки, угол около 80°). Рекомендуемая величина выпуска – 15-20 мм, длина дуги – 3-5 мм.	



# Материалы специального назначения

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>CN 23/12-FD</b> T 23 12 L R M (C) 3 E309LT0-4(1) Ø 0,9 мм T 23 12 L P M (C) 1 E309LT1-4(1)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 1,4 Cr 22,8 Ni 12,5	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 540 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 60 Дж 45 Дж...-60 °С	0,9 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, GL, DB, CWB, EBB, LR, SEPROZ, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное наполнением, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры от -60 °С до +300 °С.	
<b>CN 23/12 PW-FD</b> T 23 12 L P M (C) 1 E309LT1-4(1)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 1,4 Cr 22,8 Ni 12,5	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 540 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 65 Дж 50 Дж...-60 °С Ar + 18 % CO <sub>2</sub>	1,2 1,6	TÜV-D, LR, ABS, SEPROZ, CWB, DB, EBB, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: CN 23/12-UP</b> S 23 12 L ER309L <b>Флюс: BV 202</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,015 Si 0,65 Mn 1,3 Cr 23,4 Ni 13,1	Re >320 Н/мм <sup>2</sup> Rm >520 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av >70 Дж	3,0	DNV, CE <b>Проволока:</b> TÜV-D, CE	Комбинация проволока/флюс для сварки разнородных материалов, трудносвариваемых сталей и наплавки поверхностей в несколько слоев. Гладкие швы, легкое шлакоотделение без остаточных шлаковых включений, отличные сварочно-технологические свойства. Среднее содержание феррита – 16 FN. Рабочие температуры от +300 °С.  Флюс BV 202 – основной, агломерированный, малого расхода. Основность 2,3 по Бонишевскому.	
<b>FOX CN 23/12Mo-A</b> E 23 12 2 L R 32 E309MoL-17(mod.)	ДСМПЭ	C 0,02 Si 0,7 Mn 0,8 Cr 23,0 Mo 2,7 Ni 12,5	Re 580 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 27 % Av 55 Дж 45 Дж...-20 °С	2,0 2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, DNV, RINA, ABS, VUZ, SEPROZ, LR, CE	Электрод с рутиловым покрытием, сердечник из нержавеющей стали. Великолепные сварочно-технологические свойства. Может использоваться при переменном или постоянном токе. Возможность работы на больших токах, минимальное разбрызгивание, гладкий и чистый шов. Благодаря влаготоккому покрытию и упаковке в герметичные жестяные банки вероятность возникновения пор сведена к минимуму.  Рабочая температура – до +300 °С, для наплавки поверхностей – +400 °С.	Для сварки нержавеющей и углеродистых и низколегированных сталей, для наплавки мягких сталей и для сварки корневой слоя плакированной стали, для наплавки первого слоя коррозионно стойкой стали на мягкую и низколегированную сталь.
<b>CN 23/12 Mo-FD</b> T 23 12 2 L R M (C) 3 E309LMoT0-4(1) Ø 0,9 мм T 23 12 2 L P M (C) 1 E309LMoT1-4(1)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,6 Mn 1,4 Cr 22,7 Mo 2,7 Ni 12,3	Re 500 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 55 Дж 37 Дж...-60 °С	0,9 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, EBB, DB, GL, DNV, LR, ABS, RINA, SEPROZ, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное разбрызгивание, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры от -60 °С до +300 °С. Наплавка на поверхности нелегированных и низколегированных сталей может обеспечить формирование поверхностного слоя, соответствующего стали марки 316 L.	
<b>CN 23/12 Mo PW-FD</b> T 23 12 2 L P M (C) 1 E309LMoT1-4(1)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 1,4 Cr 22,7 Mo 2,7 Ni 12,3	Re 530 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 65 Дж 50 Дж...-60 °С Ar + 18 % CO <sub>2</sub>	1,2	TÜV-D, SEPROZ, BV, LR, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>FOX CN 24/13</b> — E309L-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,3 Mn 1,3 Cr 24,0 Ni 13,0	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 70 Дж	3,2 4,0	—	Электрод со специальным основным покрытием с контролируемым содержанием легирующих элементов – для случаев, когда необходимо выполнение металлургических требований буферных слоев. Рекомендуется технология с узким роликом. Обычно используется в сочетании с другими коррозионно стойкими материалами для наплавки. Для рабочих температур до 400 °С. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода выбираются в зависимости от свариваемого металла, но не выше 200 °С.	Наплавка буферных слоев на углеродистые, высокопрочные, жаропрочные и др. стали.
<b>FOX CN 24/13 Nb</b> E 23 12 Nb B 2 2 E309Cb-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,4 Mn 1,0 Cr 24,5 Ni 12,5 Nb 0,85	Re 505 Н/мм <sup>2</sup> Rm 690 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 95 Дж 85 Дж...-10 °С	3,2 4,0	TÜV-D, CE	Электрод со специальным основным покрытием с контролируемым содержанием легирующих элементов – для случаев, когда необходимо выполнение металлургических требований буферных слоев. Великолепные сварочно-технологические свойства, стабильная дуга, хорошо и без остатков отделяющийся шлак. Рекомендуется технология с узким роликом. Обычно используется в сочетании с другими коррозионно стойкими материалами для наплавки, причем обычно с последующей термообработкой. Для рабочих температур до 400 °С. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода выбираются в зависимости от свариваемого металла, но не выше 200 °С.	

# Материалы специального назначения

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CN 29/9</b> E 29 9 R 12 E312-16(mod.)	ДСМПЭ	C 0,11 Si 1,0 Mn 0,7 Cr 29,0 Ni 10,2	Re 620 Н/мм <sup>2</sup> Rm 770 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 30 Дж	2,5 3,2 4,0	EBB, DB, CE, SEPROZ	Электрод с рутилово-основным рутиловым (FOX CN 29/9-A рутиловым) покрытием для сварки нержавеющей стали при ремонте и обслуживании. Эти электроды обладают непревзойденными рабочими характеристиками и сваривают металлы высокой прочности, а также обеспечивают высокую стойкость к растрескиванию при сварке трудносвариваемых сталей или разнородных материалов.	<b>Для</b> трудносвариваемых сталей высокой прочности. Сварка разнородных материалов, инструментальных сталей, поддающихся термообработке или закаленным и отпущенным сталей, пружинных сталей, высокоуглеродистых сталей и др.
<b>FOX CN 29/9-A</b> E 29 9 R 32 E312-17(mod.)	ДСМПЭ	C 0,11 Si 0,9 Mn 0,7 Cr 28,5 Ni 9,5	Re 650 Н/мм <sup>2</sup> Rm 810 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 30 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	DB, EBB, CE, SEPROZ	Наплавленный металл обладает свойством самоупрочнения. Используется для наплавки износостойких слоев на муфты, зубчатые колеса, валы и т.д. Также подходит для сварки при ремонте инструмента. Температура предварительного прогрева и промежуточного прохода выбираются в зависимости от свариваемого металла.	
<b>FOX EAS 2 Si</b> E Z 19 14 Si B 22 –	ДСМПЭ	C <0,025 Si 4,5 Mn 1,2 Cr 19,0 Ni 14,8	Re 500 Н/мм <sup>2</sup> Rm 720 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 Дж ≥32 Дж... -50 °С	2,5 3,2	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод со специальным основным покрытием с сердечником из легированной проволоки, предназначенный для сварки специальных сталей марок X2CrNiSi1815, 1.4361 (BÖHLER A 610), стойких к действию сильно концентрированной азотной кислоты, а также азотной кислоты с добавлением сильных восстановителей. Также рекомендуется для наплавки на материалы аналогичного состава. Рабочая температура – до +350 °С.	<b>Устойчив к азотной кислоте</b> 1.4361 X1CrNiSi18-15-4  UNS S30600
<b>EASN 2 Si-IG</b> W Z 19 13 Si NL –	ДСНЭ	C ≤0,015 Si 4,6 Mn 0,7 Cr 19,5 Ni 13,4 N 0,12	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 750 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 100 Дж ≥32 Дж... -50 °С	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, CE	Пруток для аргодуговой сварки, предназначенный для стыковой сварки специальных нержавеющих сталей марок X2CrNiSi18-15, № 1.4361 (BÖHLER A 610), стойких к действию сильно концентрированной азотной кислоты и азотной кислоты с добавлением сильных восстановителей. Также подходит для наплавки на материалы аналогичного состава. Рабочая температура – до +350 °С.	
<b>FOX EASN 25 M</b> EZ 25 22 2 NL B 2 2 –	ДСМПЭ	C <0,035 Si 0,4 Mn 5,5 Cr 25,0 Mo 2,2 Ni 22,0 N 0,14	Re 405 Н/мм <sup>2</sup> Rm 615 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 110 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием, легированный сердечник для сварки Cr-Ni-Mo сталей. Характеризуется низким содержанием углерода, ограниченным содержанием молибдена (для лучшей стойкости в испытаниях по Хьюи), четко выверенное N-легирование, а также высокое содержание Ni, обеспечивающее полностью аустенитную структуру (содержание ферритов < 0,5 %). Показатели коррозии согласно испытанию по Хьюи – 0,08 г/м <sup>2</sup> ч (4 мил/год). Электрод используется на предприятиях по производству мочевины для сварки комплектующих, подвергающихся особенно сильной коррозии в условиях высоких давлений или температур. Наплавленный металл обладает непревзойденной стойкостью к кипящей концентрированной азотной кислоте (оптимальные условия: 60-80 % HNO <sub>3</sub> ), что говорит о высочайшем качестве соединения двух компонентов по результатам испытаний по Хьюи. Изделие также рекомендуется для сварных деталей, работающих в средах с концентрированными растворами хлора при высоких температурах. Содержание хрома и молибдена дает хорошую стойкость к точечной коррозии под действием растворов, содержащих ионы хлора. Кроме того, изделие пригодно для работы в условиях агрессивной коррозии, например при окрашивании тканей (ванны для выщелачивания и окрашивания), производстве бумаги, химикатов, вискозы, а также в фармацевтике. Межпроходная температура 150 °С. Колебания свыше двух диаметров проволоки не допускаются. Сварку вести короткой дугой. При сварке корневого слоя зачищайте конечные кратеры, используйте средние значения рекомендуемого тока.	<b>Компонент для производства мочевины</b> X2CrNiMoN25-22-2 (1.4466) и в сочетании с X1CrNiMoN25-25-2 (1.4465), X2CrNiMo18-14-3 (1.4435)
<b>EASN 25 M-IG</b> W 25 22 2 L ER310(mod.)	ДСНЭ	C 0,025 Si 0,20 Mn 6,0 Cr 25,0 Mo 2,2 Ni 22,5 N 0,13	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 80 Дж	1,6 2,0 2,4	TÜV-D	Пруток для сварки и наплавки однородных или подобных сталей. Для наплавки жаростойких сталей и соединительной сварки наплавленных сталей. Обладает стойкостью к межкристаллитной и влажной коррозии при температуре до +350 °С (662 °F). Хорошая стойкость к точечной коррозии, воздействию хлорсодержащих сред, и азотной кислоты. Испытания по Хьюи согл. ASTM A262: не более 1,5 мкм/48 ч (0,25 г/м <sup>2</sup> ч), избирательная коррозия не более 100 мкм. В частности, пригоден для работы в условиях коррозии на предприятиях, специализирующихся на синтезе мочевины.	

# Низкотемпературные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX 2,5 Ni</b> E 46 8 2 Ni B 4 2 H5 E8018-C1H4R	ДСМПЭ	C 0,04 Si 0,3 Mn 0,8 Ni 2,4	Re 490 Н/мм <sup>2</sup> Rm 570 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 180 Дж 110 Дж...-80 °C	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, ÜZ, EBB, DB, ABS, BV, DNV, GL, LR, Statoil, WIVWEB, SEPROZ, RINA, CE	Низководородный электрод с основным покрытием, содержащий 2,5 % Ni, для работы при низких температурах до -80 °C. Очень низкое содержание водорода (согл. нормативам AWS, HD < 4 мл/100 г).  Предварительный прогрев до температуры 100-150°C при толщине стенок >15 мм, температура промежуточного прохода не более 150 °C. Термообработка только при необходимости для свариваемого металла.	Криогенные конструкционные стали и Ni-стали.  S235NL2, S255NL2, 14Ni6, 12Ni14, X12Ni5, S255NL-S460NL, S255NL1-S460NL
<b>2,5 Ni-IG</b> W 2 Ni 2 (GTAW) G 2 Ni 2 (GMAW) ER80S-Ni2	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,1 Si 0,6 Mn 1,1 Ni 2,5  C 0,1 Si 0,6 Mn 1,1 Ni 2,5	Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 26 % Av 280 Дж ≥47 Дж...-80 °C  Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 22 % Av 170 Дж ≥47 Дж...-80 °C	2,0 2,4 3,0  1,0 1,2	TÜV-D, GL, TÜV-A, BV, Statoil, SEPROZ CE  TÜV-D, TÜV-A, ÜZ, EBB, LR, ABS, DB, DNV, GL, BV, CE, SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения, легированные 2,5 % Ni. Пригодны для применения при строительстве резервуаров и трубопроводов для криогенных систем. Наплавленный металл отличается особенно хорошими низкотемпературными свойствами и стойкостью к старению при температурах до -80 °C.  Обладают отличными подающими и сварочно-технологическими характеристиками, могут быть использованы для роботизированной сварки. Стабильная высокая производительность.	ASTM e. g. A633 Gr. E A572 Gr. 65 A203 Gr. D A333 A 334 Gr. 3 A350 Gr. LF3
<b>Проволока: Ni 2-UP</b> S2Ni2 ENi2  <b>Флюс: BV 24</b> SA FB 1 65 DC H5	ДСФ	C 0,07 Si 0,25 Mn 1,05 Ni 2,2	Re ≥480 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥580 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥24 % Av ≥130 Дж ≥47 Дж...-60 °C	3,0	CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, KTA 1408.1 DB, ÜZ, EBB, CE TÜV-A, SEPROZ	Комбинация проволока/флюс (при условиях сварки и снятия напряжения) имеет отличные сварочно-технологические характеристики, высокие значения ударной вязкости при криогенных температурах и обладает стойкостью к старению при низкой концентрации водорода (≤ 5 мл/100 г) в наплавленном металле.  Отличные ударные свойства при низких температурах до -60 °C. Легкая отделяемость шлака, гладкая поверхность шва, хорошая смачиваемость. Комбинация идеально подходит для многопроходной сварки толстых листов. Флюс металлургически Mn-нейтрален.	

# Низкотемпературные – нержавеющие стали

БÖHLER СТАНДАРТ EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX EAS 2</b> E 19 9 L B 22 E308L-15	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,4 Mn 1,3 Cr 19,5 Ni 10,5	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 580 Н/мм <sup>2</sup> A5 42 % Av 100 Дж ≥34 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, EBB, DB, Statoil, SEPROZ, CE	Наплавленный металл обладает высокой ударной вязкостью при температурах до -90 °С. 100 % радиографическая плотность шва, отличные сварочные характеристики, как при изготовлении корневого шва, так и при позиционной сварке. Отличное перекрытие зазоров. Контролируемая сварочная ванна, легкое шлакоотделение, даже при работе в узкую разделку. Чистая гладкая поверхность шва снижает затраты на послесварочную зачистку. Обладает стойкостью к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °С. Сердечник из легированной проволоки. Упаковка – герметически запаенные банки.	I.4306 X2CrNi19-11 I.4301 X5CrNi18-10 I.4541 X6CrNiTi18-10 I.4550 X6CrNiNb18-10 I.4311 X2CrNi18-10 I.4546 X5CrNiNb18-10 I.4312 G-X10CrNi18-8
<b>EAS 2-IG</b> W 19 9 L ER308L	ДСНЭ	C ≤0,02 Si 0,5 Mn 1,7 Cr 20,0 Ni 10,0	Re 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 150 Дж ≥32 Дж... -269 °С	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, EBB, DB, GL, DNV, SEPROZ, CE	Прутки для аргодуговой сварки, подходит не только для выполнения стандартных сварочных работ, но также и для изготовления криогенного оборудования, работающего при температурах до -269 °С. Отличная свариваемость и смачиваемость, а также коррозионная стойкость при температурах до +350 °С.	AISI 304 L 304 321 347 304 LN A320 Gr. B 8 C a. D 302
<b>EAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 L Si ER308L(Si)	ДСЗГ	C ≤0,02 Si 0,8 Mn 1,7 Cr 20,0 Ni 10,2	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -196 °С	0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, EBB, DB, DNV, GL, CE, SEPROZ	Проволока сплошного сечения, обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, высокая ударная вязкость при температурах до -196 °С. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температурах до +350 °С.	
<b>EAS 2-FD</b> T 19 9 L R M (C) 3 E308LT0-4(I) Ø 0,9 mm T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(I)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 1,5 Cr 19,8 Ni 10,2	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 60 Дж ≥32 Дж... -196 °С	0,9 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, DB, CWB, SEPROZ, GL, EBB, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие цветов побежалости при термообработке, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры от -196 °С до +350 °С.	
<b>EAS 2 PW-FD</b> T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(I)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,7 Mn 1,5 Cr 19,8 Ni 10,2	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 70 Дж ≥32 Дж... -196 °С	1,2 1,6	TÜV-D, CWB, SEPROZ, DB, EBB, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>EAS 2 PW-FD (LF)</b> T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(I)	ДСПП	C ≤0,03 Si 0,6 Mn 1,4 Cr 19,3 Ni 10,9 FN 3-6	Re 380 Н/мм <sup>2</sup> Rm 560 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 78 Дж 45 Дж... -196 °С	1,2	–	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением, обеспечивающая содержание ферритной фазы в наплавленном металле 3-6 %. Особенно рекомендуется для достижения высокой низкотемпературной прочности и низкого коэффициента линейного расширения при температурах до -196 °С, согласно техническим требованиям при работе со сжиженным газом. Шлаковая система проволоки обеспечивает великолепные характеристики позиционной сварки и высокие скорости прохода.	
<b>Проволока: EAS 2-UP</b> S 19 9 L ER308L <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,02 Si 0,6 Mn 1,3 Cr 19,8 Ni 9,8	Re ≥350 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥550 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥80 Дж ≥35 Дж... -196 °С	3,0	TÜV-D, CE  <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс. Гладкая поверхность шва, легкое шлакоотделение без остатков шлаковых включений. Отличные сварочно-технологические свойства даже для угловых швов.  Рабочие температуры от -196 °С до +350 °С. Флюс BB 202 – фторидно-основной агломерированный, с низким расходом. Основность 2,3. Плотность 1,0 кг/дм <sup>3</sup> .	



# Низкотемпературные – никелевые сплавы

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX NIBAS 60/15</b> E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe) ENiCrMo-6	ДСМПЭ	C <0,1 Si <0,6 Mn 2,5-3,5 Cr 12-16 Mo 5,0-8,0 Ni bal. Nb 0,5-1,5 Fe <10,0 W 1,0-1,5	Re ≥420 Н/мм <sup>2</sup> Rm ≥690 Н/мм <sup>2</sup> A5 ≥35 % Av ≥60 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	–	Электрод с большим содержанием никеля NIBAS 60/15. Особенно подходит для сварки холодно-вязких никелевых сталей, таких как X8Ni9. Данный электрод предназначен для сварки переменным током, чтобы избежать эффекта магнитного задувания дуги, который возникает при сварке холодно-вязких никелевых сталей постоянным током. Возможна сварка в нижнем и горизонтальном положении и в положении снизу вверх. Стабильная дуга, легкое удаление шлака. Зона сварки должна быть очищена и обезжирена. Перед сваркой электроды должны быть просушены в течение 2-3 часов при температуре 250-300 °С. Электрод при сварке слегка наклоняется, дуга короткая, сварочный ток достаточно большой. Во избежание образования кратеров на концах шва, они должны быть должным образом заполнены. Дуга прерывается по касательной.	Свариваемый металл - сталь, легированная 9 % никеля: X 8 Ni 9 ASTM A333 A334 A353 A522 A553 K81340
<b>NIBAS 625-IG</b> S Ni6625 (Ni Cr22 Mo 9 Nb) ERNiCrMo-3	ДСНЭ  ДСЗГ	C ≤0,02 Si ≤0,2 Mn ≤0,3 Cr 21,5 Mo 9,0 Ni ≥60 Nb 3,6 Fe ≤2,0 PREN >52	Re 540 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 160 Дж 130 Дж... -196 °С  Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 780 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 130 Дж 80 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4  1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ  TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ	Прутки для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCrMo-3, подходящая для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Мо (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Электрод, проволока и металл сварного шва удовлетворяет высочайшим требованиям по качеству и коррозионной стойкости. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Из-за возможности охрупчивания металла сварного шва при температурах в диапазоне 650-850 °С, этих температур следует избегать.  Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52. Высокая стойкость к горячему растрескиванию. Рекомендуемый защитный газ для сварки по EN 439 II: Ar или I3 Ar + He.	2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20 H, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20, 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7, X 2 CrNiMoCuN 20 18 6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu  Соединительная сварка перечисленных материалов с нелегированными и низколегированными сталями, например, P285NH, P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9
<b>Проволока: NIBAS 625-UP</b> S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3 <b>Флюс: BB 444</b> SA-FB 2 AC	ДСФ	C 0,012 Si 0,16 Mn 0,2 Cr 21,8 Mo 9,0 Ni ≥60 Nb 3,2 Fe 1,5 PREN >52	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 130 Дж 80 Дж... -196 °С	2,4	TÜV-D	Комбинация проволока/флюс для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Мо (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Металл сварного шва удовлетворяет высочайшим требованиям по качеству и коррозионной стойкости. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии.  Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52.	ASTM A553 Gr.1 B443 B446  UNS N06625
<b>NIBAS 625-FD</b> NiCr 22 Mo 9 Nb ENiCrMo-3	ДСПП	C 0,05 Si 0,4 Mn 0,4 Cr 22,0 Mo 8,5 Ni ≥60 Nb 3,3	Re 480 Н/мм <sup>2</sup> Rm 750 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 60 Дж	1,2	–	Порошковая проволока типа E NiCrMo-3 с рутиловым наполнением, пригодна для сварки аустенитных марок сталей, легированных 6 % Мо (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Проволока может использоваться для сварки во всех положениях, кроме положения сверху вниз. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Защитные газы: Ar + 15-25 % CO <sub>2</sub> .	Inconel 600 Inconel 625 Incoloy 800  9 % Ni-сталими

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX FA</b> E 25 4 B 22 –	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,5 Mn 1,2 Cr 25,0 Ni 5,4	Re 520 Н/мм <sup>2</sup> Rm 680 Н/мм <sup>2</sup> A5 22 % Av 45 Дж	2,5 3,2 4,0	SEPROZ	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки жаростойких сталей для работы при температурах до +1100 °С. Превосходное изделие для случаев, когда необходима повышенная стойкость к воздействию восстанавливающих и окисляющих серосодержащих газов. Может применяться для наплавки облицовочных слоев, выполненных присадочными металлами, легированными большим количеством никеля (например, FOX FF-A, FOX FFB), в случаях, когда необходима высокая ударная вязкость. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-400 °С, в зависимости от свариваемого металла и его толщины.	<b>Ферритно-аустенитные</b> I.4821 X20CrNiSi 25 4 3271.4823*) G-X40CrNiSi 27 4 A297HC  <b>Ферритно-перлитные</b> I.4713 X10CrAl7 I.4724 X10CrAl13 I.4742 X10CrAl18 I.4762 X10CrAl25 I.4710*) X30CrSi6 I.4740*) G-X40CrSi17 *) с ограниченной свариваемостью
<b>FA-IG</b> W 25 4 (GTAW) G 25 4 (GMAW) –	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,08 Si 0,8 Mn 1,2 Cr 25,7 Ni 4,5	Re 540 Н/мм <sup>2</sup> Rm 710 Н/мм <sup>2</sup> A5 22 % Av 70 Дж	2,4	–	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки жаростойких сталей для работы при температурах до +1100 °С. Превосходное изделие для случаев, когда необходима повышенная стойкость к воздействию восстанавливающих и окисляющих серосодержащих газов. Может применяться для наплавки облицовочных слоев, выполненных присадочными металлами, легированными большим количеством никеля (например, FF-IG, FFB-IG), в случаях, когда необходима высокая ударная вязкость. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-400 °С, в зависимости от свариваемого металла и его толщины.	*) с ограниченной свариваемостью
<b>FOX FF</b> E 22 12 B 22 E309-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 1,0 Mn 1,1 Cr 22,5 Ni 11,5	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 80 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A SEPROZ, CE	Электрод с основным (FOX FF-A рутиловым) покрытием и легированным сердечником для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, а также жаростойких ферритных CrSiAl сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики.	Аустенитные I.4828 X15CrNiSi20-12, I.4826 G-X40CrNiSi22-9, I.4833 X7 CrNi23 14
<b>FOX FF-A</b> E 22 12 R 32 E309-17	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,8 Mn 1,0 Cr 22,5 Ni 12,5	Re 460 Н/мм <sup>2</sup> Rm 610 Н/мм <sup>2</sup> A5 37 % Av 60 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, ABS, CE SEPROZ	Облицовочный слой сварных швов, подвергающихся воздействию восстановительных серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG. Окалиностойкость при температурах до +1000 °С. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Ферритно-перлитные I.4713 X10CrAl7, I.4724 X10CrAl13, I.4742 X10CrAl18, I.4710 GX30CrSi6, I.4740 G-X40CrSi17  AISI 305
<b>FF-IG</b> W 22 12 H (ДСНЭ) G 22 12 H (ДСЗГ) ER309(mod.)	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,08 Si 1,1 Mn 1,6 Cr 23,0 Ni 12,5	Re 500 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 32 % Av 115 Дж	1,6 2,0 2,4	TÜV-A, SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, а также жаростойких ферритных CrSiAl сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики. Аустенитный наплавленный металл с содержанием ферритной фазы 8 %. Используется главным образом в случаях воздействия окисляющих газов. Облицовочный слой при стыковой сварке CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG. Окалиностойкость при температурах до +1000 °С. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Аустенитные I.4841 X15CrNiSi25-20 I.4845 X12CrNi25-21 I.4828 X15CrNiSi20-12 I.4840 G-X15 CrNi25-20 I.4846 G-X40 CrNi25-21 I.4826 G-X40 CrNiSi22-9
<b>FOX FFB</b> E 25 20 B 22 E310-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,11 Si 0,6 Mn 3,5 Cr 26,0 Ni 20,5	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 36 % Av 100 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, Statoil, SEPROZ, CE	Электрод с основным (FOX FFB-A рутиловым) покрытием и легированным сердечником для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и химической промышленности. Облицовочный слой при стыковой сварке жаростойких CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA.	Аустенитные I.4841 X15CrNiSi25-20 I.4845 X12CrNi25-21 I.4828 X15CrNiSi20-12 I.4840 G-X15 CrNi25-20 I.4846 G-X40 CrNi25-21 I.4826 G-X40 CrNiSi22-9
<b>FOX FFB-A</b> E 25 20 R 32 E310-16	ДСМПЭ	C 0,12 Si 0,5 Mn 2,2 Cr 26,0 Ni 20,5	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm 620 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 75 Дж	2,0 2,5 3,2 4,0	Statoil, SEPROZ, VUZ	Окалиностойкость при температурах до +1200 °С. Криогенная стойкость при температурах до -196 °С.  Следует избегать работы при температурах от +650 °С до +900 °С, так как имеется опасность охрупчивания.  Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Ферритно-перлитные I.4713 X10CrAl7 I.4724 X10CrAl13 I.4742 X10CrAl18 I.4762 X10CrAl25 I.4710 X30CrSi6 I.4740 G-X40CrSi17  AISI 314 310 305  ASTM A287HJ A297HF

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FFB-IG</b> G (W) 25 20 Mn ER310(mod.)	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,12 Si 0,9 Mn 3,2 Cr 25,0 Ni 20,5	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 630 Н/мм <sup>2</sup> A5 33 % Av 85 Дж	1,6 2,0 2,4	SEPROZ	Пруток для аргодуговой сварки и проволока для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики. Полностью аустенитный наплавленный металл. Используется главным образом в случаях воздействия окисляющих, содержащих азот газов или газов с низким содержанием кислорода. Облицовочный слой при стыковой сварке жаростойких CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG.  Окалинистость при температурах до +1200 °С. Криогенная стойкость при температурах до -196 °С.  Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.  Содержание марганца выше максимально допустимого содержания согласно AWS ER 310 обеспечивает значительно более высокую стойкость к горячему растрескиванию полностью аустенитного наплавленного металла, чем у материалов соответствующих спецификации AW.	<b>Аустенитные</b> I.4841 X15CrNiSi25-20 I.4845 X12CrNi25-21 I.4828 X15CrNiSi20-12 I.4840 G-X15 CrNi25-20 I.4846 G-X40 CrNi25-21 I.4826 G-X40 CrNiSi22-9  <b>Ферритно-перлитные</b> I.4713 X10CrAl7 I.4724 X10CrAl13 I.4742 X10CrAl18 I.4762 X10CrAl25 I.4710 X30CrSi6 I.4740 G-X40CrSi17  AISI 314, 310, 305 A287HJ A297HF
<b>FOX CN 21/33 Mn</b> EZ 21 33 B 4 2 –	ДСМПЭ	C 0,14 Si 0,3 Mn 4,5 Cr 21,0 Ni 33,0 Nb 1,3 Fe bal.	Re >410 Н/мм <sup>2</sup> Rm >600 Н/мм <sup>2</sup> A5 >25 % Av 70 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, CE	Пруток с основным покрытием для сварки и наплавки жаростойких сталей и литых сталей того же или аналогичного химического состава. Рабочие температуры до 1050 °С в науглероженных газах с низким содержанием серы. Типичный присадочный материал для сварки труб пиролизных печей.	X10NiCrAlTi32-20 (1.4876) GX10NiCrNb32-20 (1.4859) X5NiCrAlTi31-20 (1.4958) X8NiCrAlTi31-21 (1.4959) Alloy 800 H / 800
<b>CN 21/33 Mn-IG</b> W Z 21 33Nb (ДСНЭ) G Z 21 33 Nb (ДСЗГ) –	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,2 Si 0,2 Mn 2,3 Cr 22,0 Ni 33,0 Nb 1,7 Fe bal.	Re 430 Н/мм <sup>2</sup> Rm >600 Н/мм <sup>2</sup> A5 17 % Av 50 Дж  Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 25 % Av 50 Дж	2,0 2,4 3,2  1,0 1,2	TÜV-D	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками.  Рекомендуемый защитный газ: Ar + не более + 2,5 % CO <sub>2</sub> .	UNS N08800 N08810 N08811
<b>FOX CN 25/35 Nb</b> EZ 25 35 Nb B 6 2 –	ДСМПЭ	C 0,40 Si 1,0 Mn 1,5 Cr 25,0 Ni 35,0 Nb 1,2 Fe bal.	Re 480 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 >8 %	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, Controlas	Пруток с основным покрытием для сварки и наплавки жаростойких сталей и литых сталей того же или аналогичного химического состава. Окалинистость при температурах до 1150 °С. Типичный сплав для сварки труб пиролизных печей.	GX40NiCrSiNb35-25 (1.4852) G-X40NiCrSi35-25 (1.4857)
<b>CN 25/35 Nb-IG</b> W Z25 35 Nb (ДСНЭ) G Z25 35 Nb (ДСЗГ) –	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,42 Si 1,2 Mn 1,8 Cr 26,0 Ni 35,0 Nb 1,3	Re >400 Н/мм <sup>2</sup> Rm >600 Н/мм <sup>2</sup> A5 >8 %  Re >400 Н/мм <sup>2</sup> Rm >600 Н/мм <sup>2</sup> A5 >8 %	2,0 2,4 3,2  1,2	TÜV-D, TÜV-A, Controlas	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками.  Рекомендуемый защитный газ: Ar + не более + 2,5 % CO <sub>2</sub> .	
<b>FOX CN 35/45 Nb</b> EZ 35 45 Nb B 6 2 –	ДСМПЭ	C 0,45 Si 1,0 Mn 0,8 Cr 35,0 Ni 45,5 Nb 0,9 Fe bal.	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >600 Н/мм <sup>2</sup> A5 >8 %	2,5 3,2 4,0	–	Электрод с основным покрытием для сварки и наплавки жаростойких сталей и литых сталей того же или аналогичного химического состава. Окалинистость при температурах до 1180 °С. Типичный сплав для сварки труб пиролизных печей.	GX45NiCrNbSiTi45-35
<b>CN 35/45 Nb-IG</b> WZ 35 45 Nb H (ДСНЭ) GZ 35 45 Nb H (ДСЗГ) –	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,42 Si 1,5 Mn 1,0 Cr 35,0 Ni 45,5 Nb 0,8	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >550 Н/мм <sup>2</sup>  Re >240 Н/мм <sup>2</sup> Rm >450 Н/мм <sup>2</sup> A5 >6 %	2,0 2,4 3,2  1,2	–	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками.  Рекомендуемый защитный газ: Ar + не более + 2,5 % CO <sub>2</sub> .	

# Никелевые сплавы

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX NIBAS 70/15</b> E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) ENiCrFe-3	ДСМПЭ	C 0,025 Si 0,4 Mn 6,0 Cr 16,0 Ni $\geq$ 67,0 Nb 2,2 Fe 6,0 Co $\leq$ 0,08 Ta $\leq$ 0,08 Ti +	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 670 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 120 Дж 80 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для высококачественной сварки никелевых сплавов, теплоустойчивых и жаропрочных сталей, жаростойких и криогенных материалов, трудносвариваемых низколегированных сталей и разнородных материалов. Подходит для изготовления сосудов высокого давления, работающих при температурах от -196 °С до +650 °С. Окалиностойкость при температурах до +1200 °С (атмосфера, не содержащая серы). Электрод и металл сварного шва удовлетворяют высочайшим стандартам качества.	NiCr 15 Fe (Inconel 600) UNS N06600, ASTM B168, а также никелевые сплавы такого же или аналогичного химического состава. Не- и низколегированные стали для повышенных температур, например, P235GH, P265GH, S255NB, P235GH-P355GH, 16Mo3, теплоустойчивые стали, а также конструкционные стали со сравнимым значением предела прочности на разрыв. Жаропрочные аустенитные стали, например, X8CrNiNb16-13, X8CrNiMoNb16-16, X8CrNiMoVNB16-13, никелевые стали, содержащие от 1,5 до 5 % никеля включительно. Низколегированные конструкционные стали и стали для сосудов высокого давления, а также X20CrMoV12-1 и X20CrMoWV12-1 на нержавеющих и жаропрочных аустенитных сталях. Также подходит для Incoloy 800.
<b>FOX NIBAS 70/20</b> E Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCrFe-3(mod.)	ДСМПЭ	C 0,025 Si 0,4 Mn 5,0 Cr 19,0 Mo $\leq$ 1,2 Ni $\geq$ 67,0 Nb 2,2 Fe 3,0 Co $\leq$ 0,08 Ti +	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 680 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 120 Дж 80 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, VUZ, TÜV-A, SEPROZ Statoil, LTSS, CE, Kotdanzor	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником, соответствующий DIN EL-NiCr 19 Nb, для высококачественной сварки никелевых сплавов, теплоустойчивых и жаропрочных сталей, жаростойких и криогенных материалов, проблемных низколегированных сталей и разнородных материалов. Ферритно-аустенитные швы для работы при температурах выше +300 °С или для применения в случаях, когда требуется термообработка шва после сварки. Подходит для изготовления сосудов высокого давления, работающих при температурах от -196 °С до +650 °С. Окалиностойкость при температурах до +1200 °С (атмосфера, не содержащая серы). Не подвержен охрупчиванию, имеет высокую стойкость к горячему растрескиванию. Диффузия углерода при высоких температурах и при термообработке швов разнородных материалов сильно затруднена. Стойкий к тепловым ударам, коррозионностоек. Полностью аустенитный, с низким коэффициентом теплового расширения (среднее между значением для углеродистых сталей и аустенитных CrNi (Mo)-сталей). Превосходная свариваемость во всех положениях, кроме положения сверху вниз, легкое удаление шлака, высокая стойкость к порообразованию, отсутствие подрезов, высокая степень чистоты. Электрод и металл сварного шва удовлетворяют высочайшим стандартам качества.	2.4816 Ni Cr 15 Fe, 2.4817 LC-NiCr 15 Fe, Inconel 600, Inconel 600 L, UNS N06600 ASTM B168 Никель и никелевые сплавы, низкотемпературные стали, содержащие до 5 % Ni, нелегированные и легированные, теплоустойчивые, жаропрочные, высоколегированные Cr- и CrNiMo-стали, особенно для стыковой сварки разнородных сталей и никеля со сталью. Также рекомендуется для Incoloy 800.
<b>NIBAS 70/20-IG</b> S Ni 6082 (NiCr 20 Mn 3 Nb) ERNiCr-3	ДСНЭ  ДСЭГ	C $\leq$ 0,03 Si $\leq$ 0,3 Mn 3,0 Cr 20,0 Ni $\geq$ 67,0 Nb 2,5 Fe $\leq$ 1,7 Ti +	Re 440 Н/мм <sup>2</sup> Rm 680 Н/мм <sup>2</sup> A5 42 % Av 190 Дж 100 Дж... -196 °С  Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 680 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 160 Дж 80 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4  0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ  TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ	Прутки для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки никелевых сплавов, теплоустойчивых и жаропрочных сталей, жаростойких и криогенных материалов, трудносвариваемых низколегированных сталей и разнородных материалов. Ферритно-аустенитные швы для работы при температурах выше +300 °С или для применения в случаях, когда требуется термообработка шва после сварки. Подходит для изготовления сосудов высокого давления, работающих при температурах от -196 °С до +550 °С. Окалиностойкость при температурах до +1200 °С (атмосфера, не содержащая серы). Не подвержены охрупчиванию, диффузия углерода при повышенных температурах сильно затруднена. Стойкий к тепловым ударам, коррозии, полностью аустенитный сварной шов, с низким коэффициентом теплового расширения (среднее между значением для углеродистых сталей и аустенитных CrNi (Mo)-сталей).	
<b>NIBAS 70/20-FD</b> Type Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCr-3T0-4	ДСПП	C 0,03 Si 0,4 Mn 3,2 Cr 20,0 Ni $\geq$ 67,0 Nb 2,5 Fe 2,0	Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 650 Н/мм <sup>2</sup> A5 39 % Av 135 Дж 110 Дж... -196 °С	1,2 1,6	TÜV-D, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым/основным наполнением для сварки в нижнем и горизонтальном положении.  Обеспечивает очень хорошие рабочие характеристики, хорошую смачиваемость стенок разделки, надежное проплавление и гладкую поверхность шва. Рекомендуемые защитные газы: Ar + 15-25 % CO <sub>2</sub> .	



# Никелевые сплавы

<b>BOHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>Проволока: NIBAS 70/20-UP</b> S Ni 6082 (NiCr 20 Mn 3 Nb) ERNiCr-3 <b>Флюс: BB 444</b> SA-FB 2 AC	ДСФ	C 0,010 Si 0,15 Mn 3,2 Cr 20,5 Ni bal. Nb 2,6 Fe <2,0	Re 350 Н/мм <sup>2</sup> Rm 600 Н/мм <sup>2</sup> A5 35 % Av 80 Дж	1,6 2,0 2,4	TÜV-D	Комбинация проволока/флюс для сварки никелевых сплавов и специальных сплавов, если требуется использование проволоки с высоким содержанием никеля. Наплавленный металл обладает превосходными механическими свойствами и высокой стойкостью к горячему растрескиванию. Применяется в производстве химической аппаратуры для сварки теплоустойчивых металлов, а также для криогенного оборудования, работающего при температурах до -196 °С.  Флюс BB 444 – фторидно-основной, с высоким значением основности шлака.	2.4816 Ni Cr 15 Fe, 2.4817 LC-NiCr 15 Fe, Inconel 600, Inconel 600 L, UNS N06600 ASTM B168 Никель и никелевые сплавы, низкотемпературные стали, содержащие до 5 % Ni, нелегированные и легированные, теплоустойчивые, жаропрочные, высоколегированные Cr- и CrNiMo-стали, особенно для соединительной сварки разнородных сталей и никеля со сталью. Также рекомендуется для Incoloy 800.
<b>FOX NIBAS 625</b> E Ni6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ENiCrMo-3	ДСМПЭ	C 0,025 Si 0,4 Mn 0,7 Cr 22,0 Mo 9,0 Ni >60,0 Nb 3,3 Fe 0,5 Co ≤0,05 Al ≤0,4  PREN >52	Re 530 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 80 Дж 45 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, LTSS, CE, SEPROZ	Электрод с основным покрытием, подходящий для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Mo (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Металл сварного шва удовлетворяет высочайшим требованиям по качеству и коррозионной стойкости. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52. Высокая стойкость к горячему растрескиванию.  Рекомендуется избегать эксплуатацию сварных соединений в диапазоне 650-850 °С из-за возможного охрупчивания металла шва.	2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb, 2.4858 NiCr 21 Mo, 2.4816 NiCr 15 Fe, 1.4583 X10CrNiMoNb18-12, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20 H, 1.4876 X 10 NiCrAlTi 32 20, 1.4529 X1NiCrMo-CuN25-20-7, X 2 CrNiMoCuN 20 18 6, 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu  Соединительная сварка перечисленных материалов и не- и низколегированных сталей, например, P265GH, P285NH, P295GH, 16Mo3, S355N, X8Ni9, ASTM A 553 Gr.1, B443, B446, UNS N06625, Inconel 600, Inconel 625, Incoloy 800, 9 % Ni-сталей.
<b>NIBAS 625-IG</b> S Ni6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ERNiCrMo-3	ДСНЭ  ДСЗГ	C ≤0,02 Si ≤0,2 Mn ≤0,3 Cr 21,5 Mo 9,0 Ni ≥60,0 Nb 3,6 Fe ≤2,0  PREN >52	Re 540 Н/мм <sup>2</sup> Rm 800 Н/мм <sup>2</sup> A5 38 % Av 160 Дж 130 Дж... -196 °С  Re 510 Н/мм <sup>2</sup> Rm 780 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 130 Дж 80 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4  1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ  TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ	Прутки для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCrMo-3, подходящая для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Mo (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Электрод, проволока и металл сварного шва удовлетворяет высочайшим требованиям по качеству и коррозионной стойкости. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Рекомендуется избегать эксплуатацию сварных соединений в диапазоне 650-850 °С из-за возможного охрупчивания металла шва. Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52. Высокая стойкость к горячему растрескиванию.  Рекомендуемый защитный газ для сварки по EN 439 II: Ar или 13 Ar + He.	
<b>NIBAS 625-FD</b> Type Ni 6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ENiCrMo-3T0-4	ДСПП	C 0,05 Si 0,4 Mn 0,4 Cr 22,0 Mo 8,5 Ni ≥60,0 Nb 3,3 Fe <5,0	Re 480 Н/мм <sup>2</sup> Rm 750 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 60 Дж	1,2	–	Порошковая проволока типа E NiCrMo-3 с рутиловым наполнением, пригодная для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Mo (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Проволока подходит для сварки в любом положении, кроме положения сверху вниз. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Защитные газы: Ar + 15-25 % CO <sub>2</sub> .	
<b>Проволока: NIBAS 625-UP</b> S Ni 6625 (NiCr 22 Mo 9 Nb) ERNiCrMo-3 <b>Флюс: BB 444</b> SA-FB 2 AC	ДСФ	C 0,012 Si 0,16 Mn 0,2 Cr 21,8 Mo 9,0 Ni ≥60,0 Nb 3,2 Fe 1,5  PREN >52	Re 420 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 130 Дж 80 Дж... -196 °С	2,4	TÜV-D	Комбинация проволока/флюс, подходящая для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Mo (S31254, N 08926, N 08367) и идентичных сплаву 625. Металл сварного шва удовлетворяет высочайшим требованиям по качеству и коррозионной стойкости. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52.	

# Никелевые сплавы

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX NIBAS C 276</b>  E Ni 6276 (NiCr 15 Mo 15 Fe 6 W4)  ENiCrMo-4	ДСМПЭ	C <0,02 Si <0,2 Mn 0,6 Cr 16,5 Mo 16,5 Ni bal. Fe 5,0 T 4,0	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >720 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av 70 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Электрод на никелевой основе с основным покрытием для сварки никелевых сплавов подобного состава, например N10276, 2.4819, а так же соединения этих сплавов с низколегированными и нержавеющей стали. Превосходная стойкость в средах, загрязненных хлором и содержащих хлор. Стойкость к сильным окислителя, таким как хлориды железа и меди.	NiMo16Cr15W (2.4819)  UNS N10276  Alloy C-276
<b>NIBAS C 276-IG</b>  S Ni 6276 (NiCr 15 Mo 16 Fe 6 W4)  ERNiCrMo-4	ДСНЭ  ДСЗГ	C <0,01 Si 0,1 Cr 16,0 Mo 16,0 Ni bal. Fe 6,0 V 0,2 T 3,5	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >720 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av >90 Дж  Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >720 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av >90 Дж	1,6 2,0 2,4  1,0 1,2	TÜV-D	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCrMo-4, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками. Рекомендуемый защитный газ для сварки по EN 439 11: Ar или M11 + 28 % He.	
<b>Проволока: NIBAS C 276-UP</b>  S Ni 6276 (NiCr 15 Mo 16 Fe 6 W4)  ERNiCrMo-4  <b>Флюс: BB 444</b>  SA-FB 2 AC	ДСФ	C <0,015 Si 0,25 Mn <0,6 Cr 14,5 Mo 16,0 Ni bal. Fe 7,0 T 3,6	Re >400 Н/мм <sup>2</sup> Rm >660 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >80 Дж	2,4	–	Комбинация проволока/флюс на никелевой основе для сварки никелевых сплавов подобного состава, например N10276, 2.4819, а также стыков этих марок с низколегированными и нержавеющей стали. Превосходная стойкость в средах, загрязненных хлором и содержащих хлор. Стойкость к сильным окислителя, таким как хлориды железа и меди.	
<b>FOX NIBAS C 24</b>  E Ni 6059 (NiCr 23 Mo 16)  ENiCrMo-13	ДСМПЭ	C <0,02 Si <0,2 Mn 0,5 Cr 22,5 Mo 15,5 Ni bal. Fe 1	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >720 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av >75 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	NiCrMo электрод с основным покрытием для сварки никелевых сплавов с высокими требованиями по коррозионной стойкости, например UNS N06059, N06022, 2.4605, 2.4602, а так же соединения этих сплавов с низколегированными и нержавеющей стали. Превосходная стойкость к точечной и щелевой коррозии и коррозионному растрескиванию под нагрузкой, вызванными действием хлора. Специальный состав обманки препятствует осаждению интерметаллических фаз.	NiCr21Mo14W (2.4602) NiMo16Cr16Ti (2.4610) NiMo16Cr15W (2.4819) NiCr23Mo16Al (2.4605) X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4  UNS N06059 N06022  ASTM B 575 B 626  Alloy 59
<b>NIBAS C 24-IG</b>  S Ni 6059 (NiCr 23 Mo 16)  ERNiCrMo-13	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0,01 Si 0,1 Mn <0,5 Cr 23,0 Mo 16,0 Ni bal. Fe <1,5	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >720 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >100 Дж  Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >720 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >100 Дж	1,6 2,0 2,4  1,0 1,2	TÜV-D	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCrMo-13, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками. Рекомендуемый защитный газ для сварки по EN 439 11: Ar или M11 + 28 % He.	
<b>Проволока: NIBAS C 24-UP</b>  S Ni 6059 (NiCr 23 Mo 16)  ERNiCrMo-13  <b>Флюс: BB 444</b>  SA-FB 2 AC	ДСФ	C 0,015 Si 0,25 Mn <0,6 Cr 22,0 Mo 15,5 Ni bal. Fe <1,5	Re >480 Н/мм <sup>2</sup> Rm >660 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av >60 Дж	2,0	–	Комбинация проволока/флюс на никелевой основе для сварки никелевых сплавов подобного состава, например UNS N06059, N06022, 2.4602, а также стыков этих марок с низколегированными и нержавеющей стали. Превосходная стойкость к точечной и щелевой коррозии и коррозионному растрескиванию под нагрузкой, вызванными действием хлора.	

# Никелевые сплавы

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX NIBAS 400</b> E Ni 4060 (NiCu 30 Mn 3 Ti) ENiCu-7	ДСМПЭ	C <0,05 Si 0,7 Mn 3,0 Ni bal. Cu 29,0 Fe 1,0 Ti 0,7 Al 0,3	Re >300 Н/мм <sup>2</sup> Rm >450 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >80 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, ABS, GL, CE	NiCu электрод с основным покрытием для соединительной сварки и наплавки никелево-медных сплавов, например, сплавов 400, N04400, 2.4360, 2.4375, а также сталей с никелевой и медной лакировкой и сварки разнородных материалов, таких, как сталь и медь или медные сплавы. Превосходная стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой, вызванному действием хлора. Удовлетворяет широкому диапазону требований предъявляемым к химическим установкам и установкам, работающих с морской водой.	Никеле-медные сплавы, NiCu30Fe (2.4360), NiCu30Al (2.4375) UNS N04400 N05500 ASTM B127 B165 Alloy 400
<b>NIBAS 400-IG</b> S Ni 4060 (NiCu 30 Mn 3 Ti) ERNiCu-7	ДСНЭ ДСЗГ	C <0,02 Si 0,3 Mn 3,2 Ni bal. Cu 29,0 Fe 1,0 Ti 2,4	Re >300 Н/мм <sup>2</sup> Rm >500 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >150 Дж Re >300 Н/мм <sup>2</sup> Rm >500 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >150 Дж	1,6 2,0 2,4 1,0 1,2	TÜV-D, ABS, GL	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCu-7, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками. Рекомендуемый защитный газ для сварки по EN 439 I1: Ar или M11 + 28 % He.	Alloy 400
<b>FOX NIBAS 617</b> E Ni 6617 (NiCr 21 Co 12 Mo) ENiCrCoMo-I(mod.)	ДСМПЭ	C ≤0,06 Si 0,7 Mn 0,1 Cr 21,0 Mo 9,0 Ni bal. Co 11,0 Al 0,7 Ti 0,3 Fe I	Re >450 Н/мм <sup>2</sup> Rm >700 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >100 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	aNiCrCoMo электрод с основным покрытием для соединительной сварки никелевых сплавов такого же или подобного состава, жаростойких аустенитных и литых сплавов, например сплавов 617, N06007, 2.4663. Окалиностойкость при температурах до 1100 °С. Стойкость к высоким температурам до 1000 °С. Высокая стойкость к горячим газам в окислительных или, соотв. науглероженных средах.	X10NiCrAlTi32-20 (1.4876) NiCr23Fe (2.4851) GX10NiCrNb32-20 (1.4859) NiCr23Co12Mo (2.4663) UNS N06007 ASTM B582 B622 Alloy 617
<b>NIBAS 617-IG</b> S Ni 6617 (NiCr 22 Co 12 Mo 9) ERNiCrCoMo-I	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,05 Si 0,1 Mn 0,1 Cr 21,5 Mo 9,0 Ni bal. Co 11,0 Al 1,0 Ti 0,5 Fe 1,0	Re 450 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 30 % Av 60 Дж Re 400 Н/мм <sup>2</sup> Rm 700 Н/мм <sup>2</sup> A5 40 % Av 100 Дж	2,0 2,4 1,0 1,2	TÜV-D	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCrCoMo-I, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками. Рекомендуемый защитный газ для сварки по EN 439 I1: Ar или M11 + 28 % He.	Alloy 617
<b>Проволока:                      NIBAS 617-UP</b> S Ni 6617 (NiCr 22 Co 12 Mo 9) ERNiCrCoMo-I <b>Флюс: BB 444</b> SA-FB 2 AC	ДСФ	C <0,06 Si <0,4 Mn <0,3 Cr 20,0 Mo 8,8 Ni bal. Co 10,0 Al 0,8 Ti 0,25 Fe <1,0	Re >420 Н/мм <sup>2</sup> Rm >700 Н/мм <sup>2</sup> A5 >35 % Av >80 Дж	2,0	–	Комбинация проволока/флюс на никелевой основе для сварки никелевых сплавов подобного состава, жаростойких аустенитных и литых сплавов, например 617, N06007, 2.4643. Высокая стойкость к горячим газам в окислительных или, соотв. науглероженных средах.	

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CuNi 30Fe</b> EL-CuNi30Mn ECuNi	ДСМПЭ	C 0,03 Si 0,3 Mn 1,2 Ni 30,0 Fe 0,6 Cu bal.	Re >240 Н/мм <sup>2</sup> Rm >390 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % Av >80 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, GL, CE	CuNi электрод для сварки и наплавки свариваемых металлов аналогичного состава, содержащих до 30 % никеля, а также цветных сплавов и сталей иной природы. Благодаря превосходной стойкости к воздействию морской воды, электрод особенно подходит для применения на морских платформах и предприятиях по опреснению морской воды, на верфях, а также в химической промышленности. Электродом можно работать во всех положениях, кроме положения сверху вниз.	Медно-никелевые сплавы, содержащие до 30 % никеля CuNi 10 Fe 1 Mn (2.0872), CuNi20Fe (2.0878), CuNi30Fe (2.0882) UNS C71500, C70600
<b>CuNi 30Fe-IG</b> SG-CuNi 30 Fe ERCuNi	ДСНЭ	C <0,05 Mn 0,8 Ni 30,0 Fe 0,6 Ti <0,5 Cu bal.	Re >200 Н/мм <sup>2</sup> Rm >360 Н/мм <sup>2</sup> A5 >30 % HB 120	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, GL	Прутки для аргонодуговой сварки и наплавки свариваемых металлов такого же состава, содержащих до 30 % никеля, а также цветных сплавов и сталей иной природы. Благодаря превосходной стойкости к воздействию морской воды, электрод особенно подходит для применения на морских платформах и предприятиях по опреснению морской воды, на верфях, а также в химической промышленности.	
<b>ERTi 2-IG</b> – ERTi2	ДСНЭ	C 0,03 Fe 0,2 O <0,1 H <0,008 N 0,02 Ti bal.	Re 295 Н/мм <sup>2</sup> Rm 500 Н/мм <sup>2</sup> A5 42 % Z 76 %	1,6 2,0 2,4	–	Прутки для аргонодуговой сварки чистого титана и титановых сплавов с подобным химическим составом. Технология сварки титана подобна технологии сварки нержавеющей сталей. Однако сварка титана требует высокой чистоты и использования обдува газом для защиты и охлаждения сварной ванны, а также для предотвращения попадания загрязняющих примесей из атмосферы.	Чистый титан и титановые сплавы с подобным составом. ASTM Grade 1-4 UNS R50400









© F.A. Neumann

Трубы системы охлаждения, сваренные порошковой проволокой компании BÖHLER WELDING



© BÖHLER WELDING

© BÖHLER WELDING

Тысячи сварщиков используют изделия компании BÖHLER WELDING каждый день, по всему миру!

Издано компанией BÖHLER WELDING

**Böhler Schweißtechnik Austria GmbH**

Böhler-Welding-St. 1

8605 Kapfenberg / AUSTRIA

☎ +43 (0) 3862-301-0

☎ +43 (0) 3862-301-95193

✉ postmaster.bsga@bsga.at

[www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com)

Member of the BÖHLER-UDDEHOLM Group

Ваш партнер: