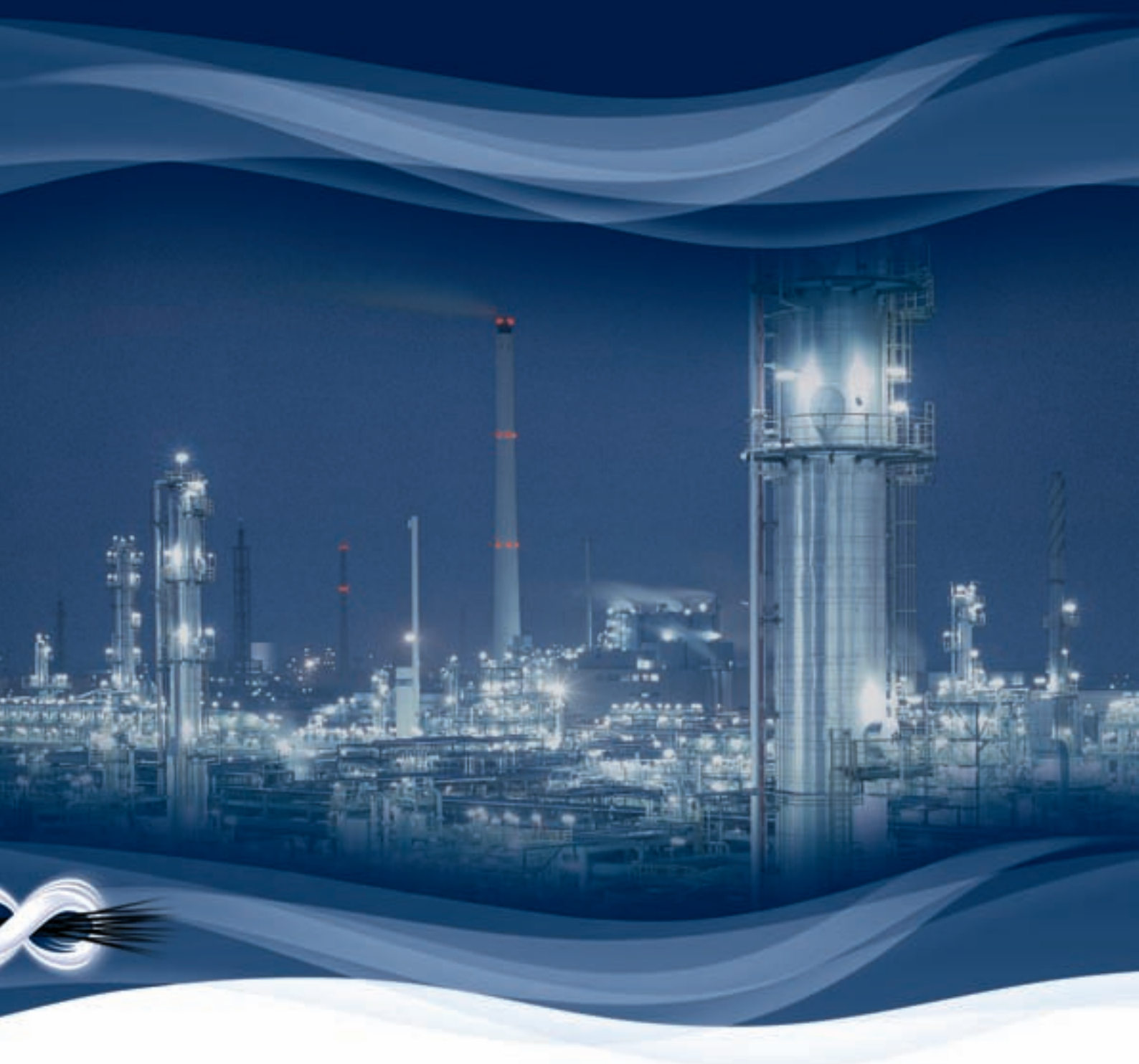


[www.boehler-welding.com](http://www.boehler-welding.com)



**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 научноисследовательским 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.



	Свариваемые металлы AISI/UNS/ASTM	Присадочные материалы для дуговой сварки					Стр.
		Электроды	Порошковая проволока	Присадочный пруток	Сварочная проволока	Проволока/флюс	
		ДСМПЭ	ДСПП	ДСНЭ	ДСЗГ	ДСФ	
<b>Теплоустойчивые и жаропрочные стали</b>							
0,5Mo	P/T1	FOX DMO Ti, Kb	DMO Ti-FD	DMO-IG (DMO)	DMO-IG	EMS 2Mo+BB 24	6
1Cr 0,5Mo	P/T11	FOX DCMS Ti, Kb	DCMS Ti-FD	DCMS-IG (DCMS)	DCMS-IG	EMS 2Cr+Mo+BB 24	6, 7
0,5Cr 1Mo +V	–	FOX DMV 83 Kb		DMV 83-IG	DMV 83-IG		7
2¼Cr 1Mo	P/T22	FOX CM 2 Kb	CM 2 Ti-FD	CM 2-IG	CM 2-IG	CM 2-UP+BB 24	7, 8
		FOX CM 2 V Kb				CM 2V-UP+BB 24	8
2¼Cr 1Mo (mod.)	P/T23	FOX P 23		P 23-IG		P 23-UP+BB 430	8, 9
	P/T24	FOX P 24		P 24-IG		P 24-UP+BB 430	9
5Cr 0,5Mo	P/T5	FOX CM 5 Kb		CM 5-IG	CM 5-IG	CM 5-UP+BB 24	9
9Cr 1Mo	P/T9	FOX CM 9 Kb		CM 9-IG			10
9Cr 1Mo +V(W)	P/T91	FOX C 9 MV	C 9 MV Ti-FD	C 9 MV-IG	C 9 MV-IG	C 9 MV-UP+BB 910	10, 11
					C 9 MV-MC		10
	P/T911	FOX C 9 MVW		C 9 MVW-IG			11
	P/T92	FOX P 92		P 92-IG		P 92-UP+BB 910	12
12Cr 1Mo +VW	–	FOX 20 MVW		20 MVW-IG		20 MVW-UP+BB 24	12, 13
18Cr 11Ni	304H	FOX CN 18/11	E 308 H-FD	CN 18/11-IG	CN 18/11-IG	CN 18/11-UP+BB 202	13, 14
	321H	FOX E 308 H	E 308 H PW-FD	ER 308 H-IG			14
18Cr 10Ni +Nb	347H	FOX E 347 H					14
	VM12-SHC	FOX C12 CoW		C12 CoW-IG			14
<b>Нержавеющие стали</b>							
<b>Аустенитные</b>							
19Cr 9Ni L	304L	FOX EAS 2	EAS 2-FD	EAS 2-IG	EAS 2-IG (Si)	EAS 2-UP+BB 202	15, 16
		FOX EAS 2-A	EAS 2 PW-FD		EAS 2 MC		15
		FOX EAS 2-VD					15
19Cr 9Ni 3Mo L	316L	FOX EAS 4 M	EAS 4 M-FD	EAS 4 M-IG	EAS 4 M-IG (Si)	EAS 4 M-UP+BB 202	16, 17
		FOX EAS 4 M-A	EAS 4 PW-FD		EAS 4 M-MC		16, 17
		FOX EAS 4 M-VD					16
		FOX EAS 4 M-TS					16
19Cr 13Ni 4Mo L	317L	FOX E 317L	E 317L-FD			ASN 5 SY-UP+BB 202	17, 18
			E 317L PW-FD				17
18Cr 16Ni 5Mo NL	317LN	FOX ASN 5		ASN 5-IG	ASN 5-IG (Si)	ASN 5-UP+BB 203	18
		FOX ASN 5-A					18
22Cr 18Ni 4Mo L	–	FOX AM 400		AM 400-IG	AM 400-IG		19
19Cr 12Ni 3Mo Nb	316Ti	FOX SAS 4	SAS 4-FD	SAS 4-IG	SAS 4-IG (Si)	SAS 4-UP+BB 202	20, 21
		FOX SAS 4-A	SAS 4 PW-FD				20, 21
19Cr 9Ni Nb	347	FOX SAS 2	SAS 2-FD	SAS 2-IG	SAS 2-IG (Si)	SAS 2-UP+BB 202	19, 20
		FOX SAS 2-A	SAS 2 PW-FD				19, 20
20Cr 25Ni 5Mo CuNL	904L	FOX CN 20/25 M		CN 20/25 M-IG	CN 20/25 M-IG (Si)		21
		FOX CN 20/25 M-A					21
<b>Ферритные / мартенситные</b>							
13Cr NbL	409				KW 5 Nb-IG		22
13Cr	410	FOX KW 10			KW 10-IG		22
17Cr	431	FOX SKWA			SKWA-IG, KWA-IG		22, 23
17Cr Mo	–	FOX SKWAM			SKWAM-IG	SKWAM-UP+BB 203	23
18Cr NbL	430Cb				CAT 430 L Cb-IG		23
<b>Мягкие мартенситные</b>							
13Cr 4Ni	CA6NM	FOX CN 13/4 SUPRA		CN 13/4-IG	CN 13/4-MC, (F)	CN 13/4-UP+BB 203	23, 24
	S41500	FOX CN 13/4			CN 13/4-IG		23, 24
16Cr 6Ni Mo	–	FOX CN 16/6 M-HD					24
<b>Дисперсионно упрочненные</b>							
17Cr 4Ni Cu	–	FOX CN 17/4 PH					25
<b>Нержавеющая сталь / Дуплексные / супердуплексные</b>							
22Cr	S32101		CN 24/9 LDX-FD	CN 24/9 LDX-IG	CN 24/9 LDX-IG	CN 24/9 LDX-UP+BB 203	25, 26
			CN 24/9 LDX PW-FD				26
	S31803	FOX CN 22/9 N-B	CN 22/9 N-FD	CN 22/9 N-IG	CN 22/9 N-IG	CN 22/9 N-UP+BB 202	26, 27
		FOX CN 22/9 N	CN 22/9 PW-FD				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	28
		FOX A 7-A	A 7 PW-FD		A 7-MC		28
20Cr 10Ni 3Mo		FOX CN 19/9 M		CN 19/9 M-IG	CN 19/9 M-IG		29
23Cr 12Ni 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, 30
23Cr 12Ni 2Mo L		FOX CN 23/12 Mo-A	CN 23/12 Mo-FD	CN 23/12 Mo-IG			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				31
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		FOX EASN 25 M		EASN 25 M-IG		31	
	Оборудование для производства мочевины						
<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		FOX EAS 2	EAS 2-FD	EAS 2-IG	EAS 2-IG (Si)	EAS 2-UP+BB 202	32, 33
		FOX EAS 2 (LF)	EAS 2 PW-FD	EAS 2-IG (LF)			32, 33
			EAS 2 PW-FD (LF)			33	
19Cr 9Ni 3MoL	316L	FOX EAS 4 M (LF)	EAS 4 PW-FD (LF)	EAS 4 M-IG (LF)		33	
9Ni		FOX NIBAS 60/15	NIBAS 625 PW-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 PW-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 CuNi30 Fe		CuNi30 Fe-IG			41
Cu-Ni 90-30	C71500	FOX CuNi30 Fe		CuNi30 Fe-IG			41
Ti grade 2	R50400			ER Ti 2-IG			41

## Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX DMO Ti</b> E Mo R 1 2 —	ДСМПЭ	C 0.07 Si 0.4 Mn 0.8 Mo 0.55	Re 500 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 90 J ≥80 J...-10 °C	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 °C. 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.	16Mo3, S355J0G3, E295, P255G1TH, L320-L415NB, L320MB-L415MB, 16Mo3, 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 Kb</b> E Mo B 42 H5 E7018-A1H4R	ДСМПЭ	C 0.08 Si 0.35 Mn 0.8 Mo 0.45	Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 26% Av 170 J ≥32 J...-50 °C	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, DNV, GL, RMR, Statoil, LTSS, CE, KTA 1408.1 VUZ, SEPROZ	Низководородный электрод с основным покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо и эксплуатируемых при температуре до +550 °C. Для высококачественной сварки узлов, длительное время находящегося 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 °C.	16Mo3, S355J2G3, L320-L415NB, L320, MB-L415MB, P255G1TH, P235GH-P310GH, P255NH, 16Mo3, 17MnMoV6-4, 22NiMoCr4-7, 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5, 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, 22Mo4, S255N-S460N, P255NH-P460NH, Стойкие к старению и щелочному коррозионному растрескиванию <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1 A217 Gr. WC1 A182M Gr. F1 A250M Gr. T1
<b>DMO-IG</b> W MoSi (GTAW) G MoSi (GMAW) ER70S-A1	ДСНЭ  ДСЗГ	C 0.1 Si 0.6 Mn 1.2 Mo 0.5	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 27% Av 200 J ≥47 J...-30 °C	1.6 2.0 2.4 3.0 3.2	TÜV-D, TÜV-A, DB, BV, DNV, KTA 1408.1 ÖBB, LRS TÜV-D, TÜV-A, 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 °C (пруток) или от -40 °C (проволока) до +550 °C.  Проволока обладает превосходными сварочно-технологическими характеристиками, прекрасно подается.	
<b>DMO Ti-FD</b> T MoL P M 1 E81T1-A1M	ДСФ	C 0.04 Si 0.25 Mn 0.75 Mo 0.5	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 120 J	1.2	TÜV-D, CE	Порошковая проволока с рутиловым наполнением с отличными сварочно-технологическими свойствами при сварке в любом положении, предназначенная в первую очередь для сталей, содержащих 0,5 % Мо, используемых при производстве резервуаров, в том числе высокого давления, трубопроводных сетей, а также стальных конструкций. Благодаря быстрохватывающему шлаку данная проволока обладает отличными характеристиками для высокоскоростной позиционной сварки. Пригодна для работы в режиме разбрызгивающей дуги во всех положениях, обеспечивает образование хорошо управляемой дуги с минимальным разбрызгиванием. Дополнительными особенностями данной проволоки являются простота отделения шлака, образование сварочного шва с чистой и гладкой поверхностью и правильным профилем.	
<b>Проволока: EMS 2 Мо</b> S2Mo EA2 <b>Флюс: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	ДСМПЭ	C 0.07 Si 0.25 Mn 1.15 Mo 0.45	Re ≥470 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥24% Av ≥140 J ≥47 J...-40 °C	2.0 2.5 3.0 4.0	TÜV-D, CE  Проволока: TÜV-D, TÜV-A, CE, DB, ÖBB, KTA 1408.1 SEPROZ, NAKS	Комбинация проволока/флюс предназначена преимущественно для сварки теплоустойчивых сталей, легированных 0,5 % Мо, эксплуатируемых при температуре до +550 °C. 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.	16 Mo3, S355J2G2, P275T1-P355T1, WB25 P315NH-P420NH, P310 G-H <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P1  API X52-X65
<b>FOX DCMS Ti</b> ECrMo1 R 1 2 E8013-G	ДСМПЭ	C 0.1 Si 0.35 Mn 0.7 Cr 1.0 Mo 0.5	PWHT a 680 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 21% Av 100 J	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 °C. 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.	13CrMo4-5, 15CrMo5, 16CrMoV4 <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7
<b>FOX DCMS Kb</b> E CrMo1 B 4 2 H5 E8018-B2H4R	ДСМПЭ	C 0.1 Si 0.35 Mn 0.7 Cr 1.05 Mo 0.5 P ≤0.010 As ≤0.005 Sb ≤0.005 Sn ≤0.005	PWHT a 680 °C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 160 J	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, 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 °C. Подходит для ступенчатого охлаждения. Обеспечивает длительные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельных конструкций. HD ≤ 4 мл/100 г, согласно нормативам AWS.	

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	<b>Сварочный процесс</b>	<b>Типичный состав</b> %	<b>Типичные механические свойства</b>	<b>Ø</b> mm	<b>Одобрения</b>	<b>Характеристики и области применения</b>	<b>Свариваемые металлы</b>
<b>DCMS-IG</b>  W CrMo1Si (ΔCHЭ) G CrMo1Si (ΔCЗГ)  ER80S-G	АСНЭ          АСЗГ	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 °C/2h Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 25% Av 250 J  Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 150 J	1.6 2.0 2.4 3.0    0.8 1.0 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE     TÜV-D, TÜV-A, DB, ÖBB, CE, SEPROZ	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr; 0,5 % Mo, и эксплуатируемых при температуре до +570 °C. Пригоден для ступенчатого охлаждения (при сварке прутком). Наплавленный металл соответствует всем требованиям по обеспечению длительной жаропрочности без охрупчивания, вследствие очень малого содержания вредных примесей.	13CrMo4-5, 15CrMo5, 16CrMoV4  <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7
<b>DCMS Ti-FD</b>  (T CrMo1 P M 1)  E81T1-B2M	АСПП	C 0.06 Si 0.22 Mn 0.75 Cr 1.2 Mo 0.47	Re ≥ 470 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥ 550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥ 20% Av ≥ 47 J	1.2	–	BÖHLER DCMS Ti-FD - низколегированная порошковая проволока с рутиловым наполнением, предназначенная в первую очередь для сварки жаропрочных сталей, содержащих 1 % Cr и 0,5 % Mo, используемых при производстве резервуаров, в том числе высокого давления, а также трубопроводных сетей. Благодаря быстросхватывающему шлаку данная проволока обладает отличными характеристиками для высокоскоростной позиционной сварки. Данная порошковая проволока предназначена для сварки с использованием обычных источников питания типа DCRP в среде смеси газов (82 % Ar + 18 % CO <sub>2</sub> ).	
<b>Проволока: EMS 2 CrMo</b>  S CrMo1  EB2  <b>Флюс : BB 24</b>  SA FB 1 65 DC H5	АСФ	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.95 Cr 1.1 Mo 0.45 P ≤ 0.012 As ≤ 0.010 Sb ≤ 0.005 Sn ≤ 0.005	PWHT a 680 °C/2h Re ≥ 460 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥ 550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥ 22% Av ≥ 47 J	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  <b>ASTM</b> A335 Gr. P11 A335 Gr. P12 A193 Gr. B7
<b>FOX DMV 83 Кб</b>  E MoV B 4 2 H5  E9018-G	АСМПЭ	C 0.065 Si 0.35 Mn 1.2 Cr 0.4 Mo 1.0 V 0.5	PWHT a 720 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 200 J	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  <b>ASTM</b> A389 Gr. C23 a. C24 A405 Gr. P24
<b>DMV 83-IG</b>  W MoVSi (ΔCHЭ) G MoVSi (ΔCЗГ)  ER80S-G	АСНЭ          АСЗГ	C 0.08 Si 0.6 Mn 0.9 Cr 0.45 Mo 0.85 V 0.35	PWHT a 700 °C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 220 J  Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 710 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 80 J	2.4       1.2	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, CE, SEPROZ     TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	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 Кб</b>  E CrMo2 B 4 2 H5  E9018-B3H4R	АСМПЭ	C 0.08 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/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 22% Av 180 J	2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, 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.  <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr. P22 A217 Gr. WC9

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BOHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>CM 2-IG</b> W CrMo2Si (ΔCHЭ) G CrMo2Si (ΔCЗГ) ER90S-G	ΔCHЭ  ΔCЗГ	C 0.08 Si 0.6 Mn 0.95 Cr 2.6 Mo 1.0 P ≤0.010 As ≤0.010 Sb ≤0.005 Sn ≤0.006	PWHT a 720 °C/2h Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 190 J  Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 23% Av 170 J	1.6 2.0 2.4 3.0  0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE  TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE, DB	Пруток для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока для сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 % Cr; 1 % Mo, и эксплуатируемых при температуре до +600 °C*. BOHLER CM 2-IG (сварка прутом) 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.	
<b>CM 2 Ti-FD</b> T ZCrMo2 P M 1 E91T1-B3M	ΔСПП	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.8 Cr 2.4 Mo 1.1 P <0.015 Ar <0.005 Sn <0.005 Sb <0.005	Re 600 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av >70 J...+20 °C  защитный газы: Argon + 18% CO <sub>2</sub>	1.2	–	BOHLER CM 2 Ti-FD - низколегированная порошковая проволока с рутилимовым наполнением, предназначенная в первую очередь для сварки жаропрочных сталей, содержащих 2,25 % Cr и 1 % Mo (например 10CrMo9 10). Используется при производстве резервуаров, в том числе высокого давления, а также трубопроводных сетей. Благодаря быстросхватывающемуся шлаку проволока обладает отличными характеристиками для высокоскоростной позиционной сварки. Сварка осуществляется при помощи стандартного источника питания типа DCEP в среде смеси газов (82 % Ar + 18 % CO <sub>2</sub> ).	Высокотемпературные стали и литые стали такого же состава, закаленные стали такого же состава, азотируемые стали:  1.7380 - 10CrMo9-10, 1.8075 - 10CrSiMoV7, 1.7379 - G17CrMo9-10, ASTM A335 Gr. P22, A217 Gr. WC 9
<b>Проволока: CM 2-UP</b> S Cr Mo 2 EB3 <b>Флюс: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	ΔCФ	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.75 Cr 2.4 Mo 0.95 P ≤ 0.010 As ≤0.015 Sb ≤0.005 Sn ≤0.010	PWHT a 720 °C/2h Re ≥460 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥530 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥22% Av ≥47 J	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)  <b>ASTM e. g.</b> A335 Gr.P22
<b>FOX CM 2 V Kb</b> E ZCrMoV2 B 4 2 H5 E9015-G	SMAW	C 0.09 Si 0.25 Mn 0.75 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.25 Nb 0.01	Re 540 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 140 J 100 J...-20 °C 70 J...-30 °C 55 J...-40 °C	3.2 4.0 5.0	TÜV-D (применимо)	Электрод с основным покрытием и сердечником, легированным CrMoV. Чрезвычайно малое содержание вредных примесей. Подходит для ступенчатого охлаждения. BOHLER FOX CM 2 V Kb длительное время не подвергается охрупчиванию. Используется в нефтехимической промышленности для сварки толстенных резервуаров высокого давления.	Стали с 2.5% Cr, 1,0% Mo, 0.25% V;  ASTM/ASME: A/SA832-22V; A/SA542-D-4/4° 13CrMoV9-10
<b>Проволока: CM 2 V-UP</b> S ZCrMo2V EG <b>Флюс: BB 430</b> SA FB 1 57 AC	SAW	C 0.10 Si 0.10 Mn 1.2 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.3 Nb 0.015	Re ≥415 N/mm <sup>2</sup> Rm 585-760 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥20% Av ≥100 J...-20 °C ≥54 J...-30 °C	4.0	TÜV-D (применимо)	Комбинация проволока/флюс для сварки сталей, содержащих 2,5 % Cr, 1 % Mo, 0,25 % V, эксплуатируемых в горячих водородсодержащих средах. Пригодна для сварки одной проволокой при переменном токе, а также для тандемной сварки в режимах DC/AC или AC/AC. Тепловложение при сварке одной проволокой: ≤ 2,0 кДж/мм. Тепловложение при тандемной сварке: ≤ 2,5 кДж/мм. Информация по флюсу BOHLER BB 430 приведена в отдельной спецификации.	
<b>FOX P 23</b> E ZCrWV2 1.5 B 4 2 H5 E9015-G	ΔСМПЭ	C 0.06 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 2.2 W 1.5 V 0.2 Nb 0.05	PWHT a 740 °C/2h Re ≥540 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥620 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥19% Av ≥130 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, 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 1.5 ER90S-G	ΔCHЭ	C 0.07 Si 0.35 Mn 0.5 Cr 2.2 W 1.7 V 0.22 Nb 0.04	PWHT a 740 °C/2h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥17% Av ≥100 J	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	TÜV-D, CE	Пруток 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.	



# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>Проволока: P 23-UP</b> S ZCrWV2 1.5 EG <b>Флюс: BB 430</b>	ДСФ	C 0.06 Si 0.35 Mn 0.65 Cr 2.10 W 1.6 V 0.18 Nb 0.04	PWHT a 740 °C/2h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15 % Av ≥54 J	2.0 2.5 3.0	TÜV-D, 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 ≤ 2,0 кДж/мм. BB 430 представляет собой агломерированный сварочный флюс фторидно-основного типа с высокой основностью (2,9).	
<b>FOX P 24</b> E ZCrMo2VNb B 4 2 H5 E9015-G	ДСМПЭ	C 0.09 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.2 Ti 0.05	PWHT a 740 °C/2h Re ≥560 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥660 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥18 % Av ≥130 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, 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 ZCrMo2VNb ER90S-G	ДСНЭ	C 0.10 Si 0.25 Mn 0.55 Cr 2.5 Mo 1.0 V 0.24 Ti/Nb 0.05	PWHT a 740 °C/2h Re ≥500 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥17 % Av ≥100 J	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.2	TÜV-D, CE	Для ручной или автоматической аргодуговой 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 ZCrMo2VNb EG <b>Флюс: BB 430</b> SA FB 1 55 AC	ДСФ	C 0.08 Si 0.3 Mn 0.75 Cr 2.4 Mo 0.95 V 0.20 Nb 0.04	PWHT a 740 °C/2h Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥590 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15 % Av ≥54 J	2.0 2.5 3.0	TÜV-D, 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 ≤ 2,0 кДж/мм.	
<b>FOX CM 5 Kb</b> E CrMo5 B 4 2 H5 E8018-B6H4R	ДСМПЭ	C 0.08 Si 0.3 Mn 0.8 Cr 5.0 Mo 0.6	PWHT a 730 °C/2h Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 21% Av 90 J	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 °C. 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 °C. Термообработка после сварки при 730-760 °C в течение не менее одного часа, с последующим охлаждением в печи до 300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	Теплоустойчивые стали и литые стали такого же состава  1.7362 X12CrMo5, 1.7363 GX12CrMo5  <b>ASTM e. g.</b> A213 Gr.T5 A217 Gr.C5 A335 Gr.P5
<b>CM 5-IG</b> W CrMo5Si (ДСНЭ) G CrMo5Si (ДСЗГ) ER80S-B6	ДСНЭ ДСЗГ	C 0.08 Si 0.4 Mn 0.5 Cr 5.8 Mo 0.6	PWHT a 730 °C/2h Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 200 J	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Пруток для аргодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока сплошного сечения для сварки сталей, легированных 5 % Cr; 1/2 % Mo 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 главному свариванию и смачиванию. Равномерное прочное омеднение с низким удельным содержанием меди. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 300-350 °C. Отпуск при 730-760 °C в течение не менее одного часа с последующим охлаждением в печи до 300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	
<b>Проволока: CM 5-UP</b> S CrMo5 EB6 <b>Флюс: BB 24</b> SA FB 1 65 DC H5	ДСФ	C 0.06 Si 0.4 Mn 0.75 Cr 5.5 Mo 0.55	PWHT a 740 °C/4h Re ≥450 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥590 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥18 % Av ≥47 J	4.0	<b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки сталей, легированных 5 % Cr; 0,5 % Mo, в особенности, эксплуатируемых в горячих водородсодержащих средах. Высокотемпературная прочность при работе до +600 °C. 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.	

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX CM 9 Kb</b> E CrMo 9 B 4 2 H5 E8018-B8	АСМПЭ	C 0.08 Si 0.25 Mn 0.65 Cr 9.0 Mo 1.0	PWHT a 760 °C/1h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 730 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 70 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки жаропрочных сталей и сталей, эксплуатируемых в горячих водородосодержащих средах. Особенно эффективен для применения в нефтехимической промышленности. Предпочтительно использовать для сварки сталей, легированных 9 % Cr; 1 % Mo (напр., X12CrMo9-1) и предназначенных для длительной эксплуатации при температурах до +650 °C. Металл сварного шва может термообработываться. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 250-350 °C. Термообработка после сварки при 710-760 °C в течение не менее одного часа, с последующим охлаждением в печи до 300 °C, 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 CrMo9Si ER80S-B8	АСНЭ	C 0.07 Si 0.5 Mn 0.5 Cr 9.0 Mo 1.0	PWHT a 760 °C/2h Re 530 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 24% Av 250 J	2.4	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Пруток для аргодуговой сварки неплавящимся электродом теплоустойчивых сталей, легированных 9 % Cr; 1 % Mo, и сталей, предназначенных для работы в горячих водородосодержащих средах. Особенно для применения на нефтеперерабатывающих заводах, и для свариваемых сталей типа X12CrMo9-1 (P9). Предназначен для долгосрочной работы соединений при температурах до +600 °C. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 250-350 °C. Отпуск при 710-760 °C в течение не менее одного часа, с последующим воздушным охлаждением в печи до 300 °C.	
<b>FOX C 9 MV</b> E CrMo91 B 4 2 H5 E9015-B9	АСМПЭ	C 0.11 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 9.0 Mo 1.0 Ni 0.75 V 0.2 Nb 0.06	PWHT a 760 °C/2h Re 550 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 17% Av 47 J	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 °C. 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 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для окончательного образования мартенсита. Термообработка после сварки при 760 °C в течение не менее 2 часов, но не более 10 часов. Скорости 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, которая позволяет формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	X10CrMoVNB9-1 (W.-Nr. 1.4903) ASTM e. g. A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91
<b>C 9 MV-IG</b> W CrMo91 G CrMo91 ER90S-B9	АСНЭ  АСЗГ	C 0.12 Si 0.3 Mn 0.8 Cr 9.0 Mo 0.9 Ni 0.5 V 0.2 Nb 0.055	PWHT a 760 °C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 760 N/mm <sup>2</sup> A5 17% Av 90 J (АСНЭ) 55 J (АСЗГ)	2.0 2.4 3.0  1.0 1.2	TÜV-D, CE  –	Пруток для аргодуговой 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).	X10CrMoVNB9-1 (W.-Nr. 1.4903) ASTM e. g. A335 Gr. P91 A213 Gr. T91 A199 Gr. T91
<b>C 9 MV-MC</b> TS 69T15-IG-9C1MV EC90C-B9	АСЗГ	C 0.10 Si 0.3 Mn 0.6 Cr 9.0 Mo 1.0 Ni 0.7 V 0.2 Nb 0.05 N 0.04	PWHT a 760 °C/3h Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 760 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 55 J 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.	

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>C 9 MV Ti-FD</b> T 69 T1-1M-9C1MV E91T1-B9M E62T1-B9M	АСПП	C 0.10 Si 0.2 Mn 0.7 Cr 9.0 Ni 0.6 Mo 1.0 V 0.2 Nb 0.05 N 0.04	PWHT a 760 °C/3h Re 580 N/mm <sup>2</sup> (≥565 N/mm <sup>2</sup> ) Rm 720 N/mm <sup>2</sup> (≥690-830) A5 17 (≥16) % Av 45 (≥ 41) J	1.2	–	BÖHLER C 9 MV Ti-FD - порошковая проволока с рутилово-основным наполнением для сварки жаропрочных, отпущенных сталей, содержащих 9-12 % хрома. Применяется при строительстве турбин и трубопроводов, а также в литейном деле. Специально разработана для сталей ASTM T91/P91. Данная порошковая проволока предназначена для сварки с использованием обычных источников питания постоянного тока в среде смеси газов (Ar + 15-25 % CO <sub>2</sub> ). Также пригодна для позиционной сварки.	Жаропрочные стали такого же состава 1.4903 X10CrMoVNb9-1, G-X12CrMoVNbN9-1 ASTM A199 Gr. T91, A335 Gr. P91, A213/213M Gr. T91
<b>Проволока:</b> <b>C 9 MV-UP</b> S CrMo91 EB9 <b>Флюс: BB 910</b> SA FB 2 55 DC H5	АСФ	C 0.11 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 8.9 Mo 0.8 Ni 0.6 V 0.2 Nb 0.05	PWHT a 760 °C/2h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 740 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av ≥ 47 J	2.5 3.0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс для 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 ZCrMoWVNb 9 11 B 4 2 H5 E9015-B9 (mod.)	АСМПЭ	C 0.1 Si 0.25 Mn 0.7 Cr 8.8 Mo 1.0 Ni 0.7 W 1.0 V 0.2 N 0.05 Nb 0.06	PWHT a 760 °C/2h Re 560 N/mm <sup>2</sup> Rm 720 N/mm <sup>2</sup> A5 15% Av 41 J	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 <b>ASTM</b> A335 Gr. P911 A213 Gr. T911
<b>C 9 MVW-IG</b> W ZCrMoWVNb911 ER90S-B9 (mod.)	АСНЭ	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 0.04 Nb 0.06	PWHT a 760 °C/2h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 790 N/mm <sup>2</sup> A5 16% Av 50 J	2.0 2.4	TÜV-D, CE	Пруток для аргодуговой 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 °C.  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 большой толщины стенок или составных компонентов необходимо учесть 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).	

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX P 92</b> E ZCrMoWVNb9 0.5 2 B 4 2 H5 E9015-B9(mod.)	АСМПЭ	C 0.10 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 9.0 Mo 0.55 Ni 0.7 W 1.6 V 0.2 N 0.05 Nb 0.05	PWHT a 760 °C/2h Re 690 N/mm <sup>2</sup> Rm 810 N/mm <sup>2</sup> A5 19% Av 55 J	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 °C. 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 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. 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, свыше 550 °C – не более 80 °C/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 ZCrMoWVNb9 0.5 1.5 ER90S-B9(mod.)	АСНЭ	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/2h Re 710 N/mm <sup>2</sup> Rm 820 N/mm <sup>2</sup> A5 19% Av 77 J PWHT a 760 °C/6h Re 650 N/mm <sup>2</sup> Rm 770 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 70 J	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 °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 стенок или составных компонентов, необходимо учитывать возможность появления 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, свыше 550 °C – не более 80 °C/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 ZCrMoWVNb9 0.5 1.5 EB9(mod.) <b>Флюс: BB 910</b> SA FB 2 55 DC H5	АСФ	C 0.1 Si 0.4 Mn 0.6 Cr 8.7 Mo 0.45 Ni 0.6 W 1.65 V 0.2 Nb 0.05	PWHT a 760 °C/4h Re 660 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 20% Av 60 J	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 °C. 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 иметь в виду возможность возникновения нежелательных остаточных напряжений. Рекомендуемая термообработка шва после сварки: отжиг при 760 °C не менее 2 часов, но не более 10 часов. Скорости нагрева и охлаждения до 550 °C не более 150 °C/ч, 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 20 MVW</b> E CrMoWV12 B 4 2 H5 –	АСМПЭ	C 0.18 Si 0.3 Mn 0.7 Cr 11.0 Mo 0.9 Ni 0.55 W 0.5 V 0.25	PWHT a 760 °C/4h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 800 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 45 J	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 термообрабатываемых 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 MoWV12-1 (W.-Nr. 1.4935) X22CrMoV12-1 (W.-Nr. 1.4923) X19CrMoVNb11-1 (W.-Nr. 1.4913) G-X22CrMoV12-1 (W.-Nr. 1.4931)

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>20 MVW-IG</b> W CrMoWV12Si –	АСНЭ	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/4h Re 610 N/mm <sup>2</sup> Rm 780 N/mm <sup>2</sup> A5 18% Av 60 J	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 долговременной работе 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 полчаса с последующим отпуском при 760 °C в течение 2 часов.	X20CrMoV12-1 (W.-Nr. 1.4922) X20Cr MoWV12-1 (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 CrMoWV12 <b>Флюс: BB 24</b> SA FB 2 65 DC H5	АСФ	C 0.18 Si 0.3 Mn 0.75 Cr 11.4 Mo 0.85 Ni 0.45 V 0.5 W 0.3	PWHT a 760 °C/4h Re ≥550 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥660 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥15% Av ≥47 J	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 долговременной 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 полчаса 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	АСМПЭ	C 0.05 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 19.4 Ni 10.4	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 85 J	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 долговременной работы при температуре +700 °C (300 °C в случае влажной коррозии) 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)
<b>CN 18/11-IG</b> W 19 9 H (АСНЭ) G 19 9 H (АСЗГ) ER19-10H	АСНЭ  АСЗГ	C 0.05 Si 0.4 Mn 1.6 Cr 18.8 Ni 9.3	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 150 J ≥32J...-10 °C	2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, CE	Электрод для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения с содержанием ферритной фазы 3-8 %. Для сварки аустенитных CrNi сталей с повышенным содержанием углерода (например, 1.4948/304H), предназначенных для производства котельного оборудования, реакторов и турбин. Рабочие температуры до 700 °C, в условиях мокрой коррозии 300 °C. Предварительный прогрев до 150 °C 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 °C.	
<b>Проволока: CN 18/11-UP</b> S 19 9 H ER19-10H <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	АСФ	C 0.04 Si 0.5 Mn 1.3 Cr 18.5 Ni 9.3	Re ≥320 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥550 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥80 J	3.0	CE	Комбинация проволоки/флюса для высококачественной стыковой сварки теплоустойчивых аустенитных CrNi-сталей, предназначенных для работы при температуре 700 °C (300 °C в случае мокрой коррозии). Содержание ферритной фазы 3-8 % обеспечивает стойкость к горячему растрескиванию. Наплавленный металл не подвержен сгма охрупчиванию. Предварительный прогрев до 150 °C 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 °C.	

# Теплоустойчивые и жаропрочные стали

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX E 308 H</b> E 19 9 H R 4 2 H5 E308H-16	АСМПЭ	C 0.05 Si 0.6 Mn 0.7 Cr 19.4 Ni 10.2	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 580 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 75 J	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 (W. 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  1.4948 X6CrNi18-11, 1.4878 X12CrNiTi18-9  AISI 304 304H (321H) (347H)
<b>ER 308 H-IG</b> W 19 9 H ER308H	АСНЭ	C 0.06 Si 0.4 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 9.5 Mo 0.2	Re $\geq$ 350 N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq$ 550 N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq$ 35% Av $\geq$ 70 J	1.6 2.0 2.4	–	Присадочный пруток для высококачественной аргодуговой сварки теплоустойчивых CrNi аустенитных сталей, предназначенных для работы при температурах до 700 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 304H (W. No. 1.4948).  Содержание ферритной фазы 3-8%. Наплавленный металл не подвержен охрупчиванию и окислостоек.	
<b>E 308 H-FD</b> T Z19 9 H R M (C) 3 E308HT0-4/-1	АСПП	C 0.05 Si 0.6 Mn 1.2 Cr 19.4 Ni 10.1	Re 390 N/mm <sup>2</sup> Rm 585 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 80 J	1.2	–	Порошковая проволока с рутиловым флюсом и быстросхватывающимся шлаком для сварки аустенитных CrNi сталей типа 1.4948 / 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 Z19 9 H P M (C) 1 E308HT1-4/-1	АСПП	C 0.05 Si 0.6 Mn 1.2 Cr 19.4 Ni 10.1	Re 390 N/mm <sup>2</sup> Rm 585 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 90 J	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	АСМПЭ	C 0.05 Si 0.3 Mn 1.3 Cr 19.0 Ni 10.2 Nb $\geq$ 8xC	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 95 J	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.	X12CrNiTi18-9  AISI 321H 347H
<b>FOX C12 CoW</b> E ZCrCoW 11 2 2 B 42 H5 E9015-B9 (mod.)	АСМПЭ	C 0.13 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 11.2 Mo 0.3 Ni 0.4 W 1.6 V 0.2 N 0.05 Co 1.5 Nb 0.05 B 0.002	Re $\geq$ 620 N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq$ 760 N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq$ 15% Av $\geq$ 40 J	2.5 3.2 4.0	TÜV-D (применимо)	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки новых жаропрочных, отпущенных сталей, содержащих 11% хрома, особенно для основного материала VM12-SHC. Качественными характеристиками данного электрода являются окислостойкость при температурах до 650 °С и высокая длительная прочность.	
<b>C12 CoW-IG</b> W ZCrCoW 11 2 2 ER76S-G	АСНЭ	C 0.13 Si 0.3 Mn 0.5 Cr 11.2 Mo 0.3 Ni 0.4 W 1.6 V 0.2 N 0.04 Co 1.5 Nb 0.05 B 0.002	PWHT a 770 °C/2h Re $\geq$ 620 N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq$ 760 N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq$ 15% Av $\geq$ 40 J	2.0 2.4	TÜV-D (применимо)	Высоколегированный пруток для аргодуговой сварки новых жаропрочных, отпущенных сталей, содержащих 11% хрома, особенно для основного материала VM12-SHC. Качественными характеристиками данного прутка являются окислостойкость при температурах до 650 °С и высокая длительная прочность.	VM12-SHC (X12CrCoWVNB12-2-2)

# Нержавеющие стали – Аустенитные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX EAS 2</b> E 19 9 L B 2 2 E308L-15	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 19.5 Ni 10.5	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 110 J ≥34J...-196°C	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 °C. 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 °C. Полностью легированный сердечник. Упаковка – герметически запаянные банки.	1.4306 X2CrNi19-11 1.4301 X5CrNi18-10 1.4541 X6CrNiTi18-10 1.4550 X6CrNiNb18-10 1.4311 X2CrNi18-10 1.4546 X5CrNiNb18-10 1.4312 G-X10CrNi18-8
<b>FOX EAS 2-A</b> E 19 9 L R 3 2 E308L-17	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.8 Ni 10.2	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 70 J ≥32J...-120°C	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 упаковке в герметичную жестяную тару. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °C.	AISI 304L 304 321 347 304LN A320 Gr. B8 C a. D 302
<b>FOX EAS 2-VD</b> E 19 9 L R 1 5 E308L-17	ДСМПЭ	C 0.02 Si 0.7 Mn 0.7 Cr 19.8 Ni 10.5	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 55 J ≥32J...-120°C	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 °C.	
<b>EAS 2-IG</b> W 19 9 L ER308L	ДСНЭ	C ≤0.02 Si 0.8 Mn 1.8 Cr 20.0 Ni 10.0	Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 150 J ≥35J...-269°C	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, GL, DNV, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки, подходит не только для выполнения стандартных сварочных работ, но также и для монтажа криогенного оборудования (до -269 °C). Отличная свариваемость и смачиваемость, а также коррозионная стойкость при температурах до +350 °C.	
<b>EAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 L Si ER308L(Si)	ДСЗГ	C ≤0.02 Si 0.45 Mn 1.7 Cr 20.0 Ni 10.2	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 110 J ≥32J...-196°C	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 °C. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +350 °C.	
<b>EAS 2 MC</b> T 19 9 L M M 1 EC308L	ДСЗГ	C ≤0.03 Si 0.6 Mn 1.4 Cr 19.8 Ni 10.5	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 540 N/mm <sup>2</sup> A5 37% Av 105 J ≥32J...-196°C	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 °C до +350 °C. 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 E308LT0-4(1) Ø 0.9 mm T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)	ДСПП	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.8 Ni 10.5	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 60 J ≥32J...-196°C	0.9 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, DB, CWB, 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 °C до +350 °C.	
<b>EAS 2 PW-FD</b> T 19 9 L P M (C) 1 E308LT1-4(1)	ДСПП	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.8 Ni 10.5	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 40% Av 70 J ≥32J...-196°C	1.2 1.6	TÜV-D, CWB, 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 mm	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 0.55 Mn 1.3 Cr 19.5 Ni 9.8	Re $\geq 350$ N/mm <sup>2</sup> Rm $\geq 550$ N/mm <sup>2</sup> A5 $\geq 35$ % Av $\geq 80$ J $\geq 35$ J...-196°C	3.0	TÜV-D, CE  Проволока: TÜV-D, TÜV-A, CE KTA 1408.1 SEPROZ, DB	Комбинация проволока/флюс. Гладкая поверхность шва, легкое шлакоотделение без остатков шлаковых включений. Отличные сварочно-технологические свойства даже для угловых швов. Рабочие температуры от -196 °C до +350 °C. 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 2 2 E316L-15	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.2 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.8	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 90 J $\geq 32$ J...-120°C $\geq 27$ J...-196°C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DNV, Statoil, 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 сварке. Отличное перекрытие зазора. Контролируемая сварочная ванна, легкое шлакоотделение. Полностью легированный сердечник. Упаковка – герметически запаянные банки. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °C.	1.4583 X10CrNiMoNb18-12 1.4435 X2CrNiMo18-14-3 1.4436 X3CrNiMo17-13-3 1.4404 X2CrNiMo17-12-2 1.4401 X5CrNiMo17-12-2 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 1.4580 X6CrNiMoNb17-12-2 1.4409 G-X2CrNiMo19-11-2
<b>FOX EAS 4 M-A</b> E 19 12 3 L R 3 2 E316L-17	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.5	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 36 % Av 70 J $\geq 32$ J...-120°C	1.5 2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, 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 °C.	AISI 316Cb 316L 316 316Ti
<b>FOX EAS 4 M-VD</b> E 19 12 3 L R 1 5 E316L-17	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.7 Mn 0.7 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 55 J $\geq 32$ J...-120°C	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 °C.	UNS S31653
<b>FOX EAS 4 M-TS</b> E 19 12 3 L R 1 2 E316L-16	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.7 Mn 0.8 Cr 19.4 Mo 2.7 Ni 11.8	Re 510 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 35 % Av 60 J $\geq 32$ J...-120°C	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 аргонодуговой 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 °C.	
<b>EAS 4 M-IG</b> W 19 12 3 L ER316L	ДСНЭ	C 0.02 Si 0.5 Mn 1.8 Cr 18.5 Mo 2.8 Ni 12.3	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 140 J $\geq 32$ J...-196°C	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, GL, DB, ÖBB, CE SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки с очень точным составом, что дает наплавленный металл высокой чистоты, стойкий к горячему растрескиванию и коррозии. Достаточная ударная вязкость при температурах до -196 °C. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °C.	
<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 12.4	Re 450 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 38 % Av 120 J $\geq 32$ J...-196°C	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, GL, DB, ÖBB, DNV, SEPROZ, CE	Проволока сплошного сечения, обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, а также коррозионной стойкостью при температурах до +400 °C и при низких температурах до -196 °C.	
<b>EAS 4 M-MC</b> T 19 12 3 L M M 1 EC316L	ДСЗГ	C $\leq 0.03$ Si 0.6 Mn 1.4 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 12.2	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 34 % Av 75 J $\geq 32$ J...-196 °C  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 °C до +400 °C. 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 к качеству сборки стыка- выравниванию кромок и ширине зазора.	



# Нержавеющие стали – Аустенитные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	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) ø 0.9 mm T 19 12 3 L P M (C) 1 E316LT1-4(1)	ДСПП	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 55 J ≥32J...-120°C	0.9 1.2 1.6	TÜV-D, TÜV-A, GL, DB, CWB, ÖBB, LR, SEPROZ, DNV, 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 °C до +400 °C.	
<b>EAS 4 PW-FD</b> T 19 12 3 L P M (C) 1 E316LT1-4(1)	ДСПП	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.5 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0	Re 400 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 38% Av 65 J ≥32J...-120°C	1.2 1.6	TÜV-D, CWB, SEPROZ, DB, LR, GL, DNV, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом с быстро схватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
<b>Проволока: EAS 4 M-UP</b> S 19 12 3 L ER316L  <b>Флюс: BB 202</b> SA FB 2 DC	АСФ	C 0.02 Si 0.6 Mn 1.2 Cr 18.0 Mo 2.8 Ni 12.2	Re ≥350 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥560 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥80 J ≥32J...-120°C	3.0	TÜV-D, CE  <b>Проволока: TÜV-D, CWB, KTA 1408.1 DB, ÖBB, CE, TÜV-A SEPROZ</b>	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> – E317L-17	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.9 Cr 19.0 Mo 3.6 Ni 13.0 N +  FN 4-12	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 610 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 65 J 47J...-60°C	2.5 3.2 4.0	BV, LR	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 °C до +300 °C. Наплавленный металл обладает стойкостью к точечной и межкристаллитной коррозии (ASTMA 262 / Practice E) при температурах до +300 °C. 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 °C.	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 Z19 13 4 L R M (C) 3 E317LT0-4(1)	ДСПП	C ≤0.035 Si 0.7 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 3.4 Ni 13.1	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 50 J ≥32J...-60°C	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 Z19 13 4 L P M (C) 1 E317LT1-4	ДСПП	C ≤0.035 Si 0.7 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 3.4 Ni 13.1	Re 380 N/mm <sup>2</sup> Rm 560 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 58 J ≥32J...-60°C	1.2	BV, LR, CE	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 °C до +400 °C. Наплавленный металл обладает стойкостью к точечной и межкристаллитной коррозии (ASTMA 262 / Practice E) при температурах до +300 °C. Для получения коррозионно стойких односторонних швов проволока должна использоваться со смесью газов (Ar + 15-25 % CO <sub>2</sub> ).	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>Проволока: ASN 5 SY-UP</b> ER317L <b>Флюс: BB 203 SY</b> SA FB 2 DC	АСФ	C ≤0.03 Si 0.60 Mn 1.2 Cr 18.5 Mo 3.5 Ni 13.4	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 590 N/mm <sup>2</sup> A5 29% Av 58 J ≥32J...-60°C	3.0 4.0	LR, BV with flux BB 203 SY  <b>Флюс:</b> CE	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 °C до +300 °C. Наплавленный металл обладает стойкостью к точечной и межкристаллитной коррозии (ASTMA 262 / Practice E) при температурах до +300 °C. 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 °C.	
<b>FOX ASN 5</b> E 18 16 5 N L B 2 2 E317L-15 (mod.)	АСМПЭ	C ≤0.04 Si 0.5 Mn 2.5 Cr 18.5 Mo 4.3 Ni 17.0 N 0.17 PREn 36.3 FN≤0.5	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 100 J ≥32J...-269°C	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 °C.  BÖHLER 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.	1.4439 X2 CrNiMoN17-13-5 1.4436 X3 CrNiMo17-13-3 1.4429 X2 CrNiMoN17-13-3 1.4583 X10 CrNiMoNb18-12 1.4438 X2 CrNiMo18-15-4
<b>FOX ASN 5-A</b> E 18 16 5 N L R 3 2 E317L-17 (mod.)	АСМПЭ	C ≤0.035 Si 0.7 Mn 1.2 Cr 18.0 Ni 17.0 Mo 4.5 N 0.13 PREn 36 FN≤0.5	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 70 J ≥32J...-120°C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, CE	Рекомендуемая толщина стенки <15 мм. Оба электрода имеют повышенное содержание Мо (4,3 %), что дает возможность компенсировать сегрегацию в металле сварочного шва с большим содержанием молибдена. При этом коррозионная стойкость шва эквивалентна стойкости свариваемого металла, причем гарантируется 3-4 % содержание Мо.	AISI 317LN 316L 316Cb 316LN  UNS 31726
<b>ASN 5-IG</b> W Z18 16 5 N L ER317L (mod.)	АСМПЭ	C ≤0.02 Si 0.4 Mn 5.5 Cr 19.0 Mo 4.3 Ni 17.2 N 0.16 PREn 38 FN≤0.5	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 120 J ≥32J...-269°C	1.6 2.0 2.4	TÜV-D, TÜV-A, DNV, SEPROZ, CE	Пруток для аргодуговой 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 ER317L (mod.)	АСНЭ	C ≤0.02 Si 0.4 Mn 5.5 Cr 19.0 Mo 4.3 Ni 17.2 N 0.16 PREn 37.1 FN≥0.5	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 110 J ≥32J...-196°C	1.0 1.2	TÜV-D, GL, DNV, CE		
<b>Проволока: ASN 5-UP</b> S Z18 16 5 N L ER317L (mod.) <b>Флюс: BB 203</b> SA FB 2 DC	АСФ	C ≤0.02 Si 0.4 Mn 4.5 Cr 18.5 Mo 4.3 Ni 17.2 N 0.15 PREn 33.9	Re ≥420 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥630 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥35% Av ≥120 J ≥40J...-196°C	3.0	CE	Комбинация проволока/флюс для 317L (модиф.). Для CrNiMo-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 °C. 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

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>FOX AM 400</b> E Z22 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 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 80J ≥32J, ...-196°C	2.5 3.2 4.0	WIWEB, SEPROZ, GL, CE	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 °C (или до +400 °C 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 °C.	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 Z22 17 8 4 NL (ДСНЭ) G Z 22 17 8 4 NL (ДСЗГ)	ДСНЭ  ДСЗГ	C ≤0.02 Si 0.65 Mn 7.5 Cr 22.2 Mo 3.7 Ni 18.0 N 0.23 PREN 37	Re 480 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 170 ≥32J, ...-196°C  Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 680 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 120 ≥32J, ...-196°C	2.0  1.0 1.2	WIWEB GL, CE  WIWEB GL	Легированная азотом полностью аустенитная, немагнитная проволока и прутки. 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 °C и до +400 °C в средах, не вызывающих межкристаллитную коррозию. Используется на предприятиях по опреснению морской воды, центрифугах, отбеливательных установках, а также в специальном судостроении.	
<b>FOX SAS 2</b> E 19 9 Nb B 2 2 E347-15	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 19.8 Ni 10.2 Nb +	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 36% Av 110 J ≥32J, ...-196°C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, 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 °C. 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 разъемку. Чистая гладкая поверхность шва снижает затраты на послесварочную зачистку.  Обладает стойкостью к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °C.	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 X2CrNiN18-10
<b>FOX SAS 2-A</b> E 19 9 Nb R 3 2 E347-17	ДСМПЭ	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.5 Ni 10.0 Nb +	Re 470 N/mm <sup>2</sup> Rm 620 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 70 J ≥32J, ...-120°C	2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, ABS, LTSS, VUZ, GL, SEPROZ, NAKS, 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 °C.	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 19.6 Ni 9.5 Nb +	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 140 J ≥32J, ...-196°C	1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, GL, LTSS, SEPROZ, NAKS, 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 °C.  Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °C.	
<b>SAS 2-IG (Si)</b> G 19 9 Nb Si ER347Si	ДСЗГ	C 0.035 Si 0.8 Mn 1.3 Cr 19.4 Ni 9.7 Nb +	Re 460 N/mm <sup>2</sup> Rm 630 N/mm <sup>2</sup> A5 33% Av 110 J ≥32J, ...-196°C	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, GL, LTSS, SEPROZ, NAKS, CE	Проволока сплошного сечения, обладает первоклассной свариваемостью, смачиваемостью и подачей, а также хорошей коррозионной стойкостью при температурах до +400 °C и хорошими сварочными характеристиками при низких температурах до -196 °C.	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

<b>BÖHLER</b> Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	$\varnothing$ mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>SAS 2-FD</b> T 19 9 Nb R M (C) 3 E347T0-4(1)	АСПП	C 0.03 Si 0.6 Mn 1.4 Cr 19.0 Ni 10.4 Nb +	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J ≥32J...-196°C	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 °C до +400 °C.	
<b>SAS 2 PW-FD</b> T 19 9 Nb P M (C) 1 E347T1-4(1)	АСПП	C 0.03 Si 0.7 Mn 1.4 Cr 19.0 Ni 10.4 Nb +	Re 420 N/mm <sup>2</sup> Rm 600 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J ≥38J...-120°C	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	АСФ	C 0.048 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 19.0 Ni 9.5 Nb 0.55	Re ≥420 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥30% Av ≥90 J ≥35J...-196°C	3.0	TÜV-D, TÜV-A, CE <b>Проволока:</b> TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, KTA 1408.1 SEPROZ, CE	Гладкий шов, легкое шлакоотделение без остаточных шлаковых включений, отличные сварочно-технологические свойства высоко оценены пользователями. Рабочие температуры от -196 °C до +400 °C. 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 2 2 E318-15	АСМПЭ	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 11.8 Nb +	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 660 N/mm <sup>2</sup> A5 31% Av 120 J ≥32J...-90°C	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 °C. 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 °C.	1.4583 X10 CrNiMoNb 18-12 1.4435 X2 CrNiMo 18-14-3 1.4436 X3 CrNiMo 17-13-3 1.4404 X2 CrNiMo 17-12-2 1.4401 X5 CrNiMo 17-12-2 1.4571 X6 CrNiMoTi 17-12-2 1.4580 X6 CrNiMoNb 17-12-2
<b>FOX SAS 4-A</b> E 19 12 3 Nb R 3 2 E 318-17	АСМПЭ	C 0.03 Si 0.8 Mn 0.8 Cr 19.0 Mo 2.7 Ni 12.0 Nb +	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 32% Av 60 J ≥32J...-90°C	2.0 2.5 3.2 4.0 5.0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, LTSS, SEPROZ, VUZ, NAKS, 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 °C.	AISI 316Cb 316L 316 316Ti UNS S31653
<b>SAS 4-IG</b> W 19 12 3 Nb ER318	АСНЭ	C 0.03 Si 0.4 Mn 1.7 Cr 19.5 Mo 2.7 Ni 11.4 Nb +	Re 520 N/mm <sup>2</sup> Rm 700 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 120 J ≥32J...-120°C	1.0 1.2 1.6 2.0 2.4 3.0	TÜV-D, TÜV-A, GL, ÖBB, DB, CE, KTA 1408.1 SEPROZ	Пруток 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 °C. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температуре до +400 °C.	
<b>SAS 4-IG (Si)</b> G 19 12 3 Nb Si ER318 (mod.)	АСЗГ	C 0.035 Si 0.8 Mn 1.4 Cr 19.0 Mo 2.8 Ni 11.5 Nb +	Re 490 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 33% Av 100 J ≥32J...-120°C	0.8 1.0 1.2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, DB, ÖBB, NAKS, 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 °C и при низких температурах до -120 °C.	

# Нержавеющие стали – Аустенитные

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø mm	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
<b>SAS 4-FD</b> T 19 12 3 Nb R M (C) 3 –	ДСПП	C 0.03 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 12.2 Nb +	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 65 J ≥32J...-120°C	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 послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Рабочие температуры до -120 °C. Стойкость к межкристаллитной коррозии при температурах до +400 °C.	
<b>SAS 4 PW-FD</b> T 19 12 3 Nb P M (C) 1 –	ДСПП	C 0.03 Si 0.6 Mn 1.3 Cr 18.8 Mo 2.7 Ni 12.2 Nb +	Re 430 N/mm <sup>2</sup> Rm 570 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 65 J 40J...-120°C	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 0.03 Si 0.6 Mn 1.2 Cr 18.0 Mo 2.8 Ni 11.4 Nb 0.55	Re ≥430 N/mm <sup>2</sup> Rm ≥600 N/mm <sup>2</sup> A5 ≥30% Av ≥80 J ≥32J...-120°C	3.0	TÜV-D, TÜV-A, CE  Проволока: 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 °C до +400 °C.  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 3.8 Cr 20.0 Mo 6.3 Ni 25.0 Cu 1.4 N 0.14 PREn ≥45	Re 440 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 35% Av 75 J ≥32J...-269°C	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.	1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5 1.4537 X1CrNiMoCu25-25-5
<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 1.7 Cr 20.3 Mo 6.2 Ni 25.0 Cu 1.5 N 0.17 PREn ≥45	Re 410 N/mm <sup>2</sup> Rm 640 N/mm <sup>2</sup> A5 34% Av 70 J ≥32J...-196°C	2.5 3.2 4.0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	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.	UNS N08904 S31726
<b>CN 20/25 M-IG</b> W Z20 25 5 Cu NL 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 N/mm <sup>2</sup> Rm 670 N/mm <sup>2</sup> A5 42% Av 115 J ≥32J...-269°C	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 NL 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 N/mm <sup>2</sup> Rm 650 N/mm <sup>2</sup> A5 39% Av 100 J ≥32J...-196°C	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> .	



















































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)

Ваш партнер:

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