



**СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

Введение

Компания BÖHLER WELDING обеспечивает широкий ряд решений для тепловых электростанций начиная с 1926 года. Предлагается широкий ассортимент присадочных металлов для производства котлов, ядерных реакторов, корпусов для паровых и газовых турбин и других деталей. В случаях, когда важны жаропрочные свойства и стойкость к ползучести, BÖHLER WELDING выступает в роли компетентного партнера и поставщика.

Кроме того, BÖHLER WELDING предлагает широкий ассортимент коррозионностойких сплавов, таких, как сварочные материалы, изготовленные на основе никеля и нержавеющей стали и предназначенные для изготовления установок для удаления серы из топочных газов и других устройств.

Повышенные требования по охране окружающей среды и потребность в материалах с высочайшими термостойкими свойствами являются ключевыми факторами, влияющими на разработку новых материалов для электрических станций.

BÖHLER WELDING при тесном сотрудничестве с лидирующими производителями стали разрабатывает сочетаемые при-садочные материалы. Последние разработки всегда можно применить к современным свариваемым материалам, таким, как стали марок T/P23 и T/P24, T/P91 и T/P92.

Отраслям промышленности с высокими требованиями необходимы изделия, изготовленные по современным стандартам, с неизменным качеством и обладающие лучшими эксплуатационными характеристиками для гарантии безопасных эксплуатационных условий и длительного срока эксплуатации современных установок. Именно поэтому теплоустойчивые и жаропрочные сварочные изделия компании BÖHLER WELDING заняли лидирующее положение на рынке. Всеобъемлющая сеть мировых продаж партнеров с большим выбором товаров гарантирует быстрые, выполненные в срок поставки в более 80 стран, на любой континент.

Ближайшего торгового партнера компании можно найти в Интернете на сайте www.boehler-welding.com.

Сварочные МАТЕРИАЛЫ компании BÖHLER WELDING выпускаются во влагоустойчивой и герметичной упаковке.



	Свариваемые металлы AISI/UNS/ASTM	Сварочный процесс					Стр.
		ДСМПЭ (Покрытые электроды для дуговой сварки)	ДСПП (Дуговая сварка порошковой проволокой)	ДСНЭ (Дуговая сварка неплавящимся электродом)	ДСЗГ (Дуговая сварка в защитной газовой среде)	ДСФ (Дуговая сварка под флюсом)	
Низкоуглеродистые стали Re ≤ 380 МПа	SA106A+B	FOX EV 50	Ti 52-FD	EMK 6	EMK 6	EMS 2+BB 24	5
Высокопрочные стали Re ≤ 500 МПа	SA508 Cl.2	FOX EV 65			NiMo 1-IG	3 NiMo 1-UP+BB 24	6
Теплоустойчивые и жаропрочные стали							
0,5Mo	P/T1	FOX DMO Ti, Kb	(DMO)	DMO-IG	DMO-IG	EMS 2Mo+BB 24	7
1Cr 0,5Mo	P/T11	FOX DCMS Ti, Kb	(DCMS)	DCMS-IG	DCMS-IG	EMS 2 CrMo+BB 24	7, 8
1,25Cr 1Mo+V	–	FOX DCMV					8
0,5Cr 1Mo +V	–	FOX DMV 83Kb		DMV 83-IG	DMV 83-IG		9
2,25Cr 1Mo	P/T22	FOX CM 2Kb		CM 2-IG	CM 2-IG	CM 2-UP+BB 24	9
2,25Cr 1Mo (mod.)	P/T23	FOX P 23		P 23-IG		P 23-UP+BB 430	10
	P/T24	FOX P 24		P 24-IG		P 24-UP+BB 430	10
5Cr 0,5Mo	P/T5	FOX CM 5Kb		CM 5-IG	CM 5-IG	CM 5-UP+BB 24	11
9Cr 1Mo	P/T9	FOX CM 9Kb		C M 9-IG			11
9Cr 1Mo +V(W)	P/T91	FOX C 9 MV		C 9 MV-IG	C 9 MV-IG C 9 MV-MC	C 9 MV-UP+BB 910	11, 12
	–	FOX C 9 MVW		C 9 MVW-IG			12, 13
	P/T92	FOX P 92		P 92-IG		P 92-UP+BB 910	13
12Cr 1Mo +VW	–	FOX 20 MVW		20 MVW-IG	CN 18/11-IG	20 MVW-UP+BB 24	14, 15
18Cr 11Ni	304H	FOX CN 18/11		CN 18/11-IG		CN 18/11-UP+BB 202	14, 15
		FOX E 308 H	E 308 H-FD	ER 308 H-IG			15
			E 308 H PW-FD				15
18Cr 10Ni +Nb	347H	FOX E 347 H					15
Специального назначения							
18Cr 8Ni Mn	сварка разнородных сталей, ремонт и техобслуживание	FOX A 7 FOX A 7-A	A 7-FD A 7 PW-FD	A 7 CN-IG	A 7-IG A 7-MC	A 7 CN-UP+BB 203	16 16
Жаростойкие							
25Cr 4Ni	327	FOX FA		FA-IG	FA-IG		17
22Cr 12Ni	309	FOX FF FOX FF-A		FF-IG	FF-IG		17 17
25Cr 20Ni	310	FOX FFB FOX FFB-A		FFB-IG	FFB-IG		18 18
21Cr 33Ni Mn	N08810/800H	FOX CN 21/33 Mn		CN 21/33 Mn-IG	CN 21/33 Mn-IG		18
Никелевые сплавы							
Alloy 800	N06600	FOX NIBAS 70/15					19
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	19
Alloy 625	N06625	FOX NIBAS 625	NIBAS 625-FD	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-IG	NIBAS 625-UP+BB 444	20
Alloy 617	N06617	FOX NIBAS 617		NIBAS 617-IG	NIBAS 617-IG	NIBAS 617-UP+BB 444	20

Сварка разнородных материалов при сварке теплоустойчивых сталей

	P/T1 16Mo3	P/T11 13CrMo4-5	P/T22 10CrMo9-10	P/T5 X12CrMo5	P/T9 X12CrMo9-1	P/T91 X10CrMoV Nb9-1	P/T92 –	P/T23 –	P/T24 7CrMoVTiB 10-10	304H X6CrNi18-11	321H X12CrNiTi 18-10	347H X12CrNiNb 18-10
P/T1 16Mo3		FOX DMO Kb	FOX DMO Kb	FOX DCMS Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX DCMS Kb	FOX DCMS Kb	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T11 13CrMo4-5			FOX DCMS Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX DCMS Kb	FOX DCMS Kb	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T22 10CrMo9-10				FOX CM 2 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX CM 2 Kb	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T5 X12CrMo5					FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX CM 5 Kb	FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T9 X12CrMo9-1						FOX CM 9 MV	FOX CM 9 MV	FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T91 X10CrMoV Nb9-1							FOX CM 9 MV	FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T92 –								FOX P 23	FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T23 –									FOX P 24	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
P/T24 7CrMoVTiB 10-10										FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15	FOX NIBAS 70/20 FOX NIBAS 70/15
304H X6CrNi18-11											FOX CN 18/11 FOX E308H	FOX CN 18/11 FOX E308H FOX E347H
321H X12CrNiTi 18-10												FOX E347H
347H X12CrNiNb 18-10												

Примечание:

Сварочные материалы, указанные в данной таблице, относятся к дуговой сварке с применением электродов с покрытием. Сварочные материалы для других способов сварки применимы в соответствии с их описанием в блоке данных, содержащихся в данной брошюре. Принимая окончательное решение по выбору определенного сварочного металла, всегда учитывайте индивидуальные требования конструкции.

Чтобы получить дальнейшую информацию, свяжитесь, пожалуйста, с нашим техническим отделом.

Низкоуглеродистые стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX EV 50 E 42 5 B 4 2 H5 E7018-1H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,5 Mn 1,1	Re 490 Н/мм ² Rm 560 Н/мм ² A5 27 % Av 190 Дж 100 Дж... -50 °С	2,0 2,5 3,2 4,0 5,0 6,0	TÜV-D, DB, ÖBB, TÜV-A, ABS, BV, DNV, FI, GL, ISPEL, LR, RMR, RINA, CE, LTSS, VUZ, SEPROZ, PDO, CRS	Электрод с основным покрытием для сварки высококачественных соединений. Отличные свойства прочности и ударной вязкости при температурах до -50 °С. Коэффициент перехода металла в шов 110 %. Сваривает в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Очень низкое содержание водорода (HD < 4 мл/100 г согласно нормативам AWS). Пригоден для сварки сталей с высоким содержанием примесей и высоким содержанием углерода. Сварка при изготовлении стальных конструкций, котлов и резервуаров, транспортных средств; в кораблестроении и машиностроении, а также для наплавки буферных слоев на высокоуглеродистые стали. Особенно хорошо применим для строительства оффшорных объектов (морского базирования), испытан в соответствии с CODT при -10 °С. Можно использовать для сварки конструкций, эксплуатируемых в среде высокосернистых газов. Протестирован на растрескивание в водородной среде (НIC-тест) в соответствии с NACE TM -02-84). Данные по сопротивлению материала сульфидному растрескиванию под нагрузкой (SSC-тест) также могут быть предоставлены.	Стали с пределом текучести до 420 Н/мм ² (60 KSI). напр., P235G1TH, P265GH – P295GH, P310GH, P355T1, P355NH ASTM e.g. SA106A + B SA515 Gr.60-70 SA516 Gr.55-70
EMK 6 G3Si1 (ДСЗГ) W3Si1 (ДСЗГ) ER70S-6	ДСЗГ ДСНЭ	C 0,08 Si 0,9 Mn 1,45	Re 440 Н/мм ² Rm 530 Н/мм ² A5 30 % Av 160 Дж 80 Дж...-40 °С Ar + 15 - 25 % CO ₂	0,8 1,0 1,2 1,6	TÜV-D, DB, ÖBB, FI, TÜV-A, GL, ABS, CWB, LR, LTSS, CE, SEPROZ	Прутки для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для изготовления котлов и сосудов, а также для изготовления стальных конструкций. Благодаря отличным механическим свойствам присадочная проволока оптимально подходит для сварки толстенных элементов конструкции. Проволока сплошного сечения BÖHLER EMK 6 TOP с несодержащим меди покрытием характеризуется малым брызгообразованием, хорошей подачей, гарантирующими очень высокие скорости подачи проволоки. Данные виды особенно проходят для автоматизированной сварки.	
Ti 52-FD T 46 2 P M I H10 T 42 2 P C I H5 E71T-1H4 E71T-1MH8	ДСПП	C 0,06 Si 0,5 Mn 1,2 Ti +	Re 490 Н/мм ² Rm 580 Н/мм ² A5 26 % Av 180 Дж 90 Дж... -40 °С	1,2 1,6	TÜV-D, ABS, BV, DNV, GL, LR, CRS	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением и системой быстросхватывающегося шлака. Удобные для пользователя сварочные характеристики – пригодность для сварки в любом положении, один диаметр проволоки – 1,2мм и задание аналогичных параметров. Отличные механические свойства, легкое шлакоотделение, низкие потери на разбрызгивание, гладкая, равномерная поверхность шва, высокая радиографическая плотность. Изделие гарантирует высокую производительность, сведение к минимуму затрат и достижение экономического эффекта при ведении позиционной сварки.	Стали с пределом текучести до 460 Н/мм ² (60 KSI). напр., P235G1TH, P265GH – P295GH, P310GH, P355T1, P355NH ASTM e.g. SA106 A+B SA515 Gr.60-70 SA516 Gr.55-70
Проволока: EMS 2 S2 EM12K Флюс: BB 24 SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,07 Si 0,25 Mn 1,05	Re 440 Н/мм ² Rm 520 Н/мм ² A5 33 % Av 185 Дж 140 Дж... -60 °С	2,0 2,5 2,5 3,0 3,2 4,0	TÜV-D Проволока: TÜV-D, TÜV-A, DB, ÖBB, KTA 1408.1, SEPROZ, CE	Универсальны в применении для конструкционных и мелкозернистых сталей, например, в кораблестроении, на предприятиях по изготовлению стальных конструкций и при изготовлении сосудов давления. Флюс металлургически нейтрален. Отличные ударные свойства при низких температурах до -60 °С. Легкая отделяемость шлака, гладкая поверхность шва и хорошая смачиваемость, низкое содержание водорода (≤ 5 мл/100 г). Комбинация идеально подходит для многопроходной сварки толстолистовой стали.	Стали с пределом текучести до 400 Н/мм ² (60 KSI). напр., P235G1TH, P265GH – P295GH, P310GH, P355T1, P355NH ASTM e.g. SA106 A+B SA515 Gr.60, 65 SA516 Gr.55-65

Высокопрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX EV 65 E 55 6 I NiMo B 42 H5 E8018-GH4R	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,3 Mn 1,2 Ni 0,8 Mo 0,35	Re 600 Н/мм ² Rm 650 Н/мм ² A5 25 % Av 180 Дж 80 Дж... -60 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод со специальным основным покрытием, с высокой пластичностью и стойкостью к растрескиванию, для высокопрочных мелкозернистых сталей. Пластичность при температурах до -60 °С. Стойкость к старению. Отличная свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода, а также термообработка наплавленного металла после сварки – в зависимости от свариваемого металла. Очень низкое содержание водорода (HD < 4 мл/100 г согласно норматива AWS).	Конструкционные стали, стали для изготовления труб и сосудов, криогенные мелкозернистые стали и стали специального назначения. E295-E360, P355NL1-P460NL1, P355 NL2-P460NL2, S380N-S500N, S355NH-S460NH, S380NL-S500NL, S380NL1-S500NL1, 15NiCuMoNb5S (WB 36), 20MnMoNi5-5, 17MnMoV6-4 (WB 35), 22NiMoCr4-7 ASTM: A302 Gr.A-D A225 Gr.C A508 Cl.2 A572 Gr.65
NiMo 1-IG G 55 6 M Mn3Ni1Mo G 55 4 C Mn3Ni1Mo ER90S-G	ДСЗГ	C 0,08 Si 0,6 Mn 1,8 Ni 0,9 Mo 0,3	Re 620 Н/мм ² Rm 700 Н/мм ² A5 23 % Av 140 Дж >47 Дж... -60 °С (80 % Ar/20 % CO ₂) Re 590 Н/мм ² Rm 680 Н/мм ² A5 22 % Av 120 Дж >47 Дж... -40 °С (100 % CO ₂)	1,0 1,2	ÖBB, GL, DB, SEPROZ, CE	Проволока сплошного сечения для сварки высокопрочных, закаленных и отпущенных, мелкозернистых конструкционных сталей. Проволока сплошного сечения применима для изготовления котлов и сосудов давления, труб, кранов а также для изготовления стальных конструкций Благодаря точной дозировке при добавлении мисросплавных элементов, несмотря на высокую прочность, проволока NiMo 1-IG обладает высокой стойкостью к растрескиванию и эластичностью. Хорошие свойства стойкости к ударам при низких температурах до -60 °С, низкое содержание водорода в наплавленном металле, отличная подача и низкое содержание меди – дополнительные преимущества данной проволоки. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода выбираются в зависимости от свариваемого металла.	Трубные стали и мелкозернистые стали, закаленные и отпущенные мелкозернистые стали. S380N-S500N, S380NL-S500NL, S500NC-S550NC, N-A-XTRA 56-70, BHV 70, PAS 600, HSM 600, 20MnMoNi5-5 ASTM: A517 Gr.A,B,C,E,F,H,J,K,M,P A225 Gr.C A633 Gr.E A572 Gr.65
Проволока: 3 NiMo 1-UP S3Ni1Mo EF3 (изм.) Флюс: BB 24 SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,08 Si 0,45 Mn 1,55 Ni 0,95 Mo 0,55	Re 580 Н/мм ² Rm 650 Н/мм ² A5 21 % Av 180 Дж 60 Дж... -40 °С	4,0	TÜV-D, CE Проволока: TÜV-D, CE	Комбинация проволока+флюс для соединительной сварки высокопрочных сталей для работы при низких температурах. Флюс металлургически нейтрален. Отличные ударные свойства при низких температурах до -40 °С. Легкая отделяемость шлака, гладкая поверхность шва, хорошая смачиваемость и низкое содержание водорода (≤ 5 мл/100 г). Комбинация идеально подходит для многопроходной сварки толстолистовой стали.	

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX DMO Ti E Mo R I 2 –	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,3 Mn 0,6 Mo 0,5	Re 500 Н/мм ² Rm 570 Н/мм ² A5 23 % Av 90 Дж	2,0 2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, DNV, BV, DB, Statoil, RMR, ÖBB, VUZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо и эксплуатируемых при температурах до +550 °С. Превосходные условия зажигания дуги, в том числе и повторного. Шлак легко удаляется, гладкий шов, сварка переменным и постоянным током. Проверка радиографическим методом показывает первоклассное качество шва при сварке в любом положении.	S355J0G3, E295, P255GI TH, L320-L415NB, L320MB-L415MB, S255N, P235GH-P310GH, P255-P355N, P255NH-P355NH 1.5415 16Mo3 ASTM: A335, Gr.P1 A161-94 Gr.T1 A182M, Gr.F1 A250M, Gr.T1
FOX DMO Kб E Mo B 4 2 H5 E7018-A1H4R	ДСМПЭ	C 0,08 Si 0,4 Mn 0,8 Mo 0,5	Re 550 Н/мм ² Rm 600 Н/мм ² A5 25 % Av 200 Дж ≥32 Дж... -50 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, ÖBB, DB, ABS, DNV, GL, RMR, Statoil, LTSS, KTA 1408.1 VUZ, CE, SEPROZ	Низководородный электрод с основным покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо и эксплуатируемых при температурах до +550 °С. Для высококачественной сварки узлов, длительное время находящихся под нагрузкой. Обеспечивает надежные механические свойства для работы при низких и высоких температурах. HD ≤ 4 мл/100 г в соответствии с AVVS. Ударная вязкость при низких температурах до -50 °С.	S355J2G3 L320-L415NB L320MB-L415MB, P255GI TH, P235GH- P310GH, P255NH, 1.5415 16Mo3, 1.5429 22Mo4 1.5403 17MnMoV6-4, 1.6755 22NiMoCr4-7, 1.6310 20MnMoNi5-5, 1.6368 15NiCuMoNb5, 1.6311 20MnMoNi4-5, GE240-GE300, S255N-S460N, P255NH-P460NH, Стойкие к старению и щелочному коррозионному растрескиванию.
DMO-IG W MoSi (GTAW) G MoSi (GMAW) ER70S-A1	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,1 Si 0,6 Mn 1,2 Mo 0,5	Re 520 Н/мм ² Rm 630 Н/мм ² A5 27 % Av 200 Дж ≥47 Дж... -30 °С	1,6 2,0 2,4 3,0 3,2	TÜV-D, TÜV-A, FI, DB, BV, DNV, KTA 1408.1, ÖBB, CE	Пруток для высококачественной аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки котельных и трубных сталей, легированных 0,5 % Мо, а также сосудов высокого давления и оборудования из конструкционных сталей. Рекомендуются для работы при температурах от -30 °С (пруток) или от -40 °С (проволока) до +550 °С.	ASTM: A335 Gr.P1 A217 Gr.WC1 A182M Gr.F1 A250M Gr.T1
Проволока: EMS 2 Мо S2Mo EA2 Флюс: BB 24 SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,08 Si 0,25 Mn 1,15 Mo 0,45	Re ≥470 Н/мм ² Rm ≥550 Н/мм ² A5 ≥24 % Av ≥140 Дж ≥47 Дж... -40 °С	2,0 2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE Проволока: TÜV-D, TÜV-A, DB, ÖBB, KTA 1408.1 SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена преимущественно для сварки теплоустойчивых сталей, легированных 0,5 % Мо, эксплуатируемых при температуре +550 °С*. Однако, благодаря высокой ударной вязкости металла сварного шва, может использоваться для сварки узлов, работающих при низких температурах. 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.	1.5415 16Mo3 P275T1-P355T1, WB25, P315NH-P420NH, P310 GH ASTM: A335 Gr.P1 API X52-X65
DMO O IV R60-G	OAW	C 0,12 Si 0,15 Mn 1,0 Mo 0,5	Re 330 Н/мм ² Rm 470 Н/мм ² A5 24 % Av 60 Дж	2,0 2,5 3,2 4,0	TÜV-D, ÖBB, DB, SEPROZ, CE	Легированный Мо прутки для газовой сварки рекомендован для малоуглеродистых сталей и сталей, легированных 0,5 % Мо. Высокая вязкость сварочной ванны. Обладает превосходными сварочно-технологическими свойствами. Рабочие температуры до +500 °С. Предварительный подогрев и термообработка наплавленного металла после сварки – в зависимости от свариваемого металла.	Теплоустойчивые стали, легированные таким же образом. 1.6Mo3, P285NH, P295NH, P255GI TH, P295GH ASTM: A335 Gr.P1 A36 Gr.all A283 Gr.B,C,D A285 Gr.B; A414 Gr.C A442 Gr.60 A515 Gr.60 A516 Gr.55,60 A570 Gr.33,36,40
FOX DCMS Ti ECrMoI R I 2 E8013-G	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,4 Mn 0,6 Cr 1,1 Mo 0,5	PWHT a 680 °С/2 h Re 510 Н/мм ² Rm 610 Н/мм ² A5 21 % Av 100 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, ÖBB, DB, DNV, GL, ABS, SEPROZ, CE	Электрод с рутиловым покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr 0,5 % и эксплуатируемых при температурах до +570 °С. Обладает превосходными сварочно-технологическими свойствами. Сердечник из легированной проволоки. 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, выполненной во всех пространственных положениях.	1.7335 13CrMo4-5 1.7262 15CrMo5 1.7728 16CrMoV4 ASTM: A335 Gr.P11 A335 Gr.P12 A193 Gr.B7

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX DCMS Kб E CrMoI B 4 2 H5 E8018-B2H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,8 Cr 1,1 Mo 0,5 P ≤0,010 As ≤0,005 Sb ≤0,005 Sn ≤0,005	PWHT a 680 °C/2 h Re 530 Н/мм ² Rm 630 Н/мм ² A5 23 % Av 160 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, ÖBB, DB, DNV, GL, LTSS, ABS, VUZ, SEPROZ, CE	Низководородный электрод с основным покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr 0,5 % и эксплуатируемых при температурах до +570 °С. Для высококачественных соединений, подходит для ступенчатого охлаждения. Сердечник из легированной проволоки обеспечивает длительные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельного оборудования. HD ≤ 4 мл/100 г в соответствии с AWS.	I.7335 I3CrMo4-5 I.7262 I5CrMo5 I.7728 I6CrMoV4 I.7357 G17CrMo5-5 I.7354 G22CrMo5-4 Более того: Стали, стойкие к щелочному коррозионному растрескиванию, закаленные и отпущенные стали с пределом прочности на разрыв до 780 Н/мм ² , стали с поверхностным упрочнением и азотируемые стали.
DCMS-IG W CrMoISi (GTAW) G CrMoISi (GMAW) ER80S-G	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,11 Si 0,6 Mn 1,0 Cr 1,2 Mo 0,5 P ≤0,012 As ≤0,010 Sb ≤0,005 Sn ≤0,006	PWHT a 680 °C/2 h Re 490 Н/мм ² Rm 590 Н/мм ² A5 25 % Av 250 Дж Re 460 Н/мм ² Rm 570 Н/мм ² A5 23 % Av 150 Дж	1,6 2,0 2,4 3,0 0,8 1,0 1,2 1,6	TÜV-D, TÜV-A, FI, SEPROZ, CE TÜV-D, TÜV-A, DB, FI, ÖBB, CE, SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения предназначены для сварки котельных и трубных сталей, легированных 1 % Cr 0,5 % Mo и эксплуатируемых при температуре до +570 °С. Пригоден для ступенчатого охлаждения (при сварке прутком). Наплавленный металл соответствует всем требованиям по обеспечению длительной жаропрочности без охрупчивания, вследствие очень малого содержания вредных примесей.	ASTM: A335 Gr.P11 A335 Gr.P12 A193 Gr.B7 A217 Gr.WC6
Проволока: EMS 2 CrMo S CrMoI EB2 Флюс: BB 24 SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,08 Si 0,25 Mn 1,0 Cr 1,1 Mo 0,45 P ≤0,012 As ≤0,01 Sb ≤0,005 Sn ≤0,005	PWHT a 680 °C/2 h Re ≥460 Н/мм ² Rm ≥550 Н/мм ² A5 ≥22 % Av ≥47 Дж	2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE Проволока: 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 °С. 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.	
DCMS 0 V R65-G	OAW	C 0,12 Si 0,15 Mn 0,9 Cr 1,2 Mo 0,5	PWHT a 680 °C/2 h Re ≥315 Н/мм ² Rm ≥490 Н/мм ² A5 ≥18 % Av ≥47 Дж	2,5 3,0	TÜV-D, SEPROZ	Легированный CrMo пруток для газовой сварки теплоустойчивых котельных и трубных сталей, аналогичных I3CrMo4-5 (1,25 % Cr 0,5 % Mo). Рабочие температуры до +500 °С. Высокая вязкость сварочной ванны. При толщинах стенки свыше 6 мм необходим предварительный нагрев до 100-200 °С и отпуск при 660-700 °С в течение, минимум, 30 минут с последующим охлаждением на неподвижном воздухе.	
FOX DCMV E ZCrMoVI B 4 2 H5 E 9018-G	ДСМПЭ	C 0,12 Si 0,35 Mn 0,9 Cr 1,35 Mo 1,0 V 0,22	PWHT a 680 °C/8 h Re 680 Н/мм ² Rm 770 Н/мм ² A5 19 % Av 90 Дж	4,0 5,0	TÜV-D, LTSS, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием для сварки соединений, испытывающих большие нагрузки и для выполнения сварки теплоустойчивых литых сталей типа G17CrMoV5-10, используемых при изготовлении паровых турбин и корпусов клапанов. Рабочие температуры до +600 °С. Высокая длительная прочность достигнута благодаря содержанию С, Cr, Mo и V. Высокая трещиностойкость, низкое содержание водорода, отличные сварочно-технологические свойства. Наплавленный металл поддается термообработке. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного нагрева и промежуточно-го прохода 300-350 °С. Снятие напряжений при температуре >20 °С ниже температуры нагрева при отпуске литой стали, но не менее, чем 680 °С.	Аналогичные легированные теплоустойчивые и литые стали. I.7706 G17CrMoV5-10

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX DMV 83 Кб E MoV B 4 2 H5 E9018-G	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,4 Mn 1,1 Cr 0,4 Mo 0,9 V 0,5	PWHT a 720 °C/2 h Re 510 Н/мм ² Rm 660 Н/мм ² A5 22 % Av 200 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки сталей, легированных 0,5 Cr 1 Мо. Рабочие температуры до 580 °С. Трещиностойкий и пластичный наплавленный металл с низким содержанием водорода. Сваривает в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Коэффициент перехода металла в шов 115%. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °С. Послесварочная термообработка при 700-720 °С мин. 2 часа, охлаждение в печи до +300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	Теплоустойчивые стали и легированные 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
DMV 83-IG W MoSi (GTAW) G MoSi (GMAW) ER80S-G	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,08 Si 0,6 Mn 0,9 Cr 0,45 Mo 0,85 V 0,35	PWHT a 700 °C/2 h Re 520 Н/мм ² Rm 670 Н/мм ² A5 24 % Av 220 Дж	2,4 1,2	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, SEPROZ, CE TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока сплошного сечения для сварки котельных листовых и трубных сталей. Специально разработаны для сварки сталей 4MoV6-3 (0,5 Cr 0,5 Мо 0,25 V). Рабочие температуры до +560 °С. Прочный, ударовязкий и трещиностойкий наплавленный металл с высокой длительной прочностью. Проволока отлично поддается, что обеспечивает плавное сваривание и смачивание. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °С. Послесварочная термообработка при 700-720 °С мин. 2 часа, охлаждение в печи до +300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	ASTM: A389 Gr.C23/C24 A405 Gr.P24 UNS: I21610
FOX CM 2 Кб E CrMo2 B 4 2 H5 E9018-B3H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,3 Mn 0,8 Cr 2,3 Mo 1,0 P ≤ 0,010 As ≤ 0,005 Sb ≤ 0,005 Sn ≤ 0,005	PWHT a 720 °C/2 h Re 510 Н/мм ² Rm 640 Н/мм ² A5 22 % Av 180 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, FI, DB, DNV, ABS, GL, ÖBB, SEPROZ, VUZ, CE	Электрод с основным покрытием для сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 % Cr 1 % и эксплуатируемых при температурах до +600 °С. Подходит для ступенчатого охлаждения высококачественных сварных соединений. Обеспечивает длительные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельных конструкций. HD ≤ 4 м/100 г в соответствии с AWS. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-350 °С. Послесварочная термообработка при 700-750 °С мин. 2 часа, охлаждение в печи до +300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	1.7380 10CrMo9-10 1.8075 10CrSiMoV7 1.7379 G17CrMo9-10 Теплоустойчивые стали и аналогичным образом легированные литые стали такого же состава, легированные стали такого же состава с повышенной прочностью, азотируемые стали.
CM 2-IG W CrMo2Si (GTAW) G CrMo2Si (GMAW) ER90S-G	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,07 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/2 h Re 470 Н/мм ² Rm 600 Н/мм ² A5 23 % Av 190 Дж Re 440 Н/мм ² Rm 580 Н/мм ² A5 23 % Av 170 Дж	1,6 2,0 2,4 3,0 0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, FI, CE TÜV-D, TÜV-A, FI, SEPROZ, CE	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения предназначены для сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 % Cr 1 % Мо и эксплуатируемых при температуре до +600 °С. BÖHLER CM 2-IG (сварка прутком) подходит для пошаговой термообработки. Наплавленный металл отвечает требованиям надежного длительного обеспечения жаропрочности без охрупчивания, вследствие низкого содержания вредных примесей. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-350 °С. Послесварочная термообработка при 700-750 °С мин. 2 часа, охлаждение в печи до +300 °С, а затем на неподвижном воздухе.	ASTM: A335 Gr.P22 A217 Gr.WC9
Проволока: CM 2-UP S CrMo5 EB3 Флюс: BB 24 SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,07 Si 0,25 Mn 0,80 Cr 2,30 Mo 0,95 P ≤ 0,012 As ≤ 0,015 Sb ≤ 0,005 Sn ≤ 0,01	PWHT a 720 °C/2 h Re ≥ 460 Н/мм ² Rm ≥ 530 Н/мм ² A5 ≥ 22 % Av ≥ 47 Дж	2,5 3,0 4,0	TÜV-D, CE Проволока: TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки котельных и трубных сталей, легированных 2,25 % Cr 1 % Мо и эксплуатируемых при температуре до +600 °С. Особенно подходит для предприятий крекинга сырой нефти. Подходит для ступенчатой термообработки, Bruscato ≤ 15 промилей. Наплавленный металл отвечает требованиям надежного длительного обеспечения жаропрочности без охрупчивания вследствие низкого содержания вредных примесей. Флюс BB 24 металлургически нейтрален. Температура предварительного нагрева, промежуточного прохода и термообработки после сварки определяются свариваемым материалом.	1.7380 10CrMo9-10 ASTM: A335 Gr.P22

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX P 23 E ZCrWV2 1.5 B 4 2 H5 E9015-G	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,25 Mn 0,5 Cr 2,2 W 1,6 V 0,22 Nb 0,04	PWHT a 740 °C/2 h Re ≥540 Н/мм ² Rm ≥620 Н/мм ² A5 ≥19 % Av ≥130 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки бейнитных сталей, таких как P23/T23 (ASTM A 213, разд. 2199), трубной стали. Для высококачественных сварных соединений, обеспечивающих надежные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельного оборудования. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок. Послесварочная термообработка при 740 °C в течение 2 часов.	HCM2S, P/T23 (ASTM A213 разд. 2199)
P 23-IG W ZCrWV2 1,5 ER90S-G	ДСНЭ	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/2 h Re ≥500 Н/мм ² Rm ≥600 Н/мм ² A5 ≥17 % Av ≥100 Дж	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 согласно ASTM A 213 разд. 2199), трубной стали. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок. Послесварочная термообработка при 740 °C в течение 2 часов.	
Проволока: P 23-UP S ZCrWV2 1,5 EG Флюс: BB 430 SA FB I 55 AC	ДСФ	C 0,06 Si 0,35 Mn 0,65 Cr 2,1 W 1,6 V 0,18 Nb 0,04	PWHT a 740 °C/2 h Re ≥450 Н/мм ² Rm ≥600 Н/мм ² A5 ≥15 % Av ≥100 Дж	2,0 2,5 3,0	TÜV-D, CE	Böhler P 23-UP – сварочный металл для сварки теплоустойчивых и жаропрочных сталей, таких как HCM2S (P23/T23 соответственно нормативу ASTM A213, разд. 2199), трубной стали. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода: 200-300 °C. Тепловложение ≤ 2,0 кДж/мм. BB 430 – агломерированный сварочный флюс фторидно-основного типа с высокой основностью (2,9).	
FOX P 24 E ZCrMo2VNb B 4 2 H5 E9015-G	ДСМПЭ	C 0,09 Si 0,3 Mn 2,5 Cr 2,4 Mo 1,0 V 0,22 Nb/Ti 0,045	PWHT a 740 °C/2 h Re ≥560 Н/мм ² Rm ≥660 Н/мм ² A5 ≥18 % Av ≥130 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Электрод с основным покрытием с легированным сердечником для сварки бейнитных сталей, таких как 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 соответственно ASTM A 213 Draft). Для высококачественных сварных соединений, обеспечивающих надежные прочностные свойства на протяжении всего срока службы котельного оборудования. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок. Послесварочная термообработка при 740 °C в течение 2 часов.	7CrMoVTiB10-10, P/T24 согласно ASTM A213 Draft.
P 24-IG W ZCrMo2VNb ER90S-G	ДСНЭ	C 0,1 Si 0,25 Mn 0,55 Cr 2,5 Mo 1,0 V 0,24 Nb/Ti 0,05	PWHT a 740 °C/2 h Re ≥500 Н/мм ² Rm ≥600 Н/мм ² A5 ≥17 % Av ≥100 Дж	1,0 1,2 1,6 2,0 2,4 3,2	TÜV-D, CE	Для ручной или автоматической аргонодуговой сварки неплавящимся электродом таких жаропрочных сталей аналогичного состава, как 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 согласно ASTM A 213 Draft), материала для труб. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода зависит от толщины стенок. Послесварочная термообработка при 740 °C в течение 2 часов.	
Проволока: P 24-UP S ZCrMo2VNb EG Флюс: BB 430 SA FB I 55 AC	ДСФ	C 0,09 Si 0,3 Mn 0,75 Cr 2,4 Mo 0,95 V 0,2 Nb/Ti 0,024	PWHT a 740 °C/2 h Re ≥500 Н/мм ² Rm ≥620 Н/мм ² A5 ≥15 % Av ≥100 Дж	2,0 2,5 3,0	TÜV-D, CE	Böhler P 24-UP – присадочный металл для сварки теплоустойчивых и жаропрочных сталей, таких как 7CrMoVTiB10-10 (P24/T24 согласно ASTM A213 Draft). BB 430 – агломерированный сварочный флюс фторидно-основного типа с высокой основностью (2,9). Размер зерна: EN760: 3-16 (0,3 – 1,6 мм). Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода: 200-300 °C. Тепловложение ≤ 2,0 кДж/мм.	

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX CM 5 Kб E CrMo5 B 4 2 H5 E8018-B6H4R	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,8 Cr 5,0 Mo 0,5	PWHT a 730 °C/2 h Re 520 Н/мм ² Rm 620 Н/мм ² A5 21 % Av 90 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, LTSS, VUZ, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником. Используется предпочтительно для сталей X12CrMo5 (5 Cr 0,5 Mo). Рабочие температуры до +650 °C. Высокая стойкость к трещинообразованию. Очень низкое содержание водорода (HD < 4 мл/100 г согласно нормативам AWS). Сваривает в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Наплавленный металл поддается термообработке. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 300-350 °C. Отпуск при 730-760 °C минимум 1 час с последующим охлаждением в печи до +300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	Теплоустойчивые стали и легированные литые стали такого же состава. 1.7362 X12CrMo5 1.7363 GX12CrMo5 ASTM: A213, Gr.T5 A217, Gr.C5 A335, Gr.P5
CM 5-IG W CrMo5Si (GTAW) G CrMo5Si (GMAW) ER80S-B6	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,08 Si 0,4 Mn 0,5 Cr 5,8 Mo 0,6	PWHT a 730 °C/2 h Re 510 Н/мм ² Rm 620 Н/мм ² A5 20 % Av 200 Дж	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 0,5 % Mo, и сталей, эксплуатируемых в горячих водородосодержащих средах. В частности, для применения на нефтеперерабатывающих заводах для сварки сталей типа X12CrMo5 / P5. Рабочие температуры до +600 °C (Сварка прутом – 650 °C). Проволока отлично поддается, что обеспечивает плавное сваривание и смачивание. Равномерное прочное омеднение с низким удельным содержанием меди. Температура предварительного нагрева 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.	
Проволока: CM 5-UP S CrMo5 EB6 Флюс: BB 24 SA FB I 65 DC H5	ДСФ	C 0,05 Si 0,5 Mn 0,75 Cr 5,5 Mo 0,55	PWHT a 740 °C/4 h Re ≥450 Н/мм ² Rm ≥590 Н/мм ² A5 ≥18 % Av ≥47 Дж	4,0	CE Проволока: TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс предназначена для сварки сталей, легированных 5 % Cr 0,5 % Mo, в особенности, эксплуатируемых в горячих водородосодержащих средах. Термическая стойкость при работе до +600 °C. Наплавленный металл проявляет хорошие механические свойства. Простота отделения шлака и гладкая поверхность шва – дополнительные показатели качества сварки. Температура предварительного подогрева, промежуточного прохода и параметры термообработки после сварки определяются свариваемым металлом.	
FOX CM 9 Kб E CrMo9 B 4 2 H5 E8018-B8	ДСМПЭ	C 0,07 Si 0,4 Mn 0,7 Cr 9,0 Mo 1,0	PWHT a 760 °C/1 h Re 610 Н/мм ² Rm 730 Н/мм ² A5 20 % Av 70 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки теплоустойчивых сталей и сталей, эксплуатируемых в горячих водородосодержащих средах. Особенно эффективен для применения в нефтеперерабатывающей промышленности. Предпочтительно использовать для сварки сталей, легированных 9 % Cr 1 % Mo (напр., X12CrMo9-1i) предназначенных для длительной эксплуатации при температурах до +650 °C). Металл сварочного шва может термообработываться. Коэффициент перехода металла в шов 115 %. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 250-350 °C. Послесварочная термообработка при 710-760 °C мин. 1 час, охлаждение в печи до +300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	Жаропрочные легированные стали такого же состава. 1.7386 X12CrMo9-1 1.7388 X7CrMo9-1 1.7389 GX12CrMo10-1 ASTM: A217 Gr.C12 A234 Gr.WP9 A335 Gr.P9
CM 9-IG W CrMo9 Si ER80S-B8	ДСНЭ	C 0,07 Si 0,5 Mn 0,5 Cr 9,0 Mo 1,0	PWHT a 760 °C/2 h Re 530 Н/мм ² Rm 670 Н/мм ² A5 24 % Av 250 Дж	1,6 2,0 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). Рабочие температуры до +600 °C. Температура предварительного подогрева и промежуточного прохода 250-350 °C. Отпуск при 710-760 °C минимум 1 час с последующим воздушным охлаждением в печи до +300 °C, а затем на неподвижном воздухе.	
FOX C 9 MV E CrMo91 B 4 2 H5 E9015-B9	ДСМПЭ	C 0,09 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 9,0 Mo 0,9 Ni 0,9 V 0,2 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 500 Н/мм ² Rm 720 Н/мм ² A5 19 % Av 60 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием с сердечником из легированной проволоки для жаропрочных, поддающихся термообработке 9 Cr-сталей, особенно для стали T/P91, применяемой в производстве турбин и котельного оборудования, а также в химической промышленности. Обеспечивает работоспособность оборудования при температурах до +650 °C. Высокая длительная прочность и очень хорошая ударная вязкость при долговременных нагрузках. Низкое содержание водорода HD (≤ 4 мл/100 г в соответствии с AWS). Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. Послесварочная термообработка при 760 °C в течение минимум 2 часов, максимум 10 часов. Скорости нагрева и охлаждения до 550 °C макс 150 °C/ч, а свыше 550 °C – макс. 80 °C. Для получения оптимального значения ударной вязкости должна применяться технология сварки, позволяющая формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	1.4903 X10CrMoVNb9-1 ASTM: A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
C 9 MV-IG W CrMo9I G CrMo9I ER90S-B9	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,12 Si 0,3 Mn 0,5 Cr 9,0 Mo 0,9 Ni 0,7 V 0,2 Nb 0,055	PWHT a 760 °C/2 h Re 660 Н/мм ² Rm 760 Н/мм ² A5 17 % Av 55 Дж	2,0 2,4 3,0 1,0 1,2	TÜV-D, CE –	Пруток для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом и проволока сплошного сечения для сварки высокотемпературных, жаропрочных мартенситных сталей, легированных 9-12 % хрома. Специально разработаны для сталей типа ASTM T/P91. Рабочие температуры до +650 °C. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большей толщины стенок или составных компонентов необходимо учитывать возможность наличия остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг при температуре 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).	I.4903 X10CrMoVNB9-I ASTM: A335 Gr.P91 A213 Gr.T91 A199 Gr.T91
C 9 MV-MC T CrMo9I E90C-B9	ДСЗГ	C 0,10 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 9,0 Mo 1,0 Ni 0,7 V 0,2 Nb 0,05 N 0,04	PWHT a 760 °C/3 h Re 650 Н/мм ² Rm 760 Н/мм ² A5 18 % Av 55 Дж Защитный газ: Ar + 2,5 % CO ₂	1,2	–	Металлопорошковая проволока для сварки 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, позволяющая формировать тонкие сварочные слои (около 2мм). Решающее влияние на значение ударной вязкости оказывает используемый защитный газ. Рекомендуется применять Ar + 2,5 % CO ₂ . Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большей толщины стенок или составных компонентов необходимо учитывать возможность наличия остаточных напряжений. Рекомендуется следующая термообработка шва после сварки: отжиг 760 °C/не менее 2 часов, но не более 10 часов, скорость нагрева и охлаждения до 550 °C не более 150 °C/ч, а выше 550 °C – не более 80 °C/ч.	
Проволока: C 9 MV-UP S CrMo9I EB9 Флюс: BB 910 SA FB 2 55 DC H5	ДСФ	C 0,11 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 9,0 Mo 0,8 Ni 0,7 V 0,2 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 610 Н/мм ² Rm 740 Н/мм ² A5 20 % Av 40 Дж	2,5 3,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Комбинация проволока/флюс для сварки сталей, легированных 9 % Cr, в частности, для T/P91 (согл. ASTM A335). Рабочие температуры до +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. Сварные 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, свыше 550 °C не более 80 °C/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, рекомендуется применять технологию сварки, которая обеспечивает формирование тонких сварочных слоев.	
FOX C 9 MVW E ZCrMoWV91I B 4 2 H5 E9015-B9(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,25 Mn 0,7 Cr 8,5 Mo 1,0 Ni 0,7 V 1,0 W 0,2 N 0,05 Nb 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 560 Н/мм ² Rm 720 Н/мм ² A5 15 % Av 40 Дж	3,2 4,0 5,0	TÜV-D, SEPROZ	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником Cr-Mo-Ni-V-W-Nb, пригодный для сварки теплоустойчивых мартенситных сталей, таких как, например, X11CrMoWVNb9-1-1 (P/T91I). Рабочие температуры до +650 °C. Хорошая свариваемость в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Температура предварительного нагрева 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 температуре 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 легированные стали такого же состава. I.4905 X11CrMoWVNb9-1-1 ASTM: A335 Gr.P91I A213 Gr.T91I

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
C 9 MVW-IG W ZCrMoWVNb911 ER90S-B9(mod.)	ДСНЭ	C 0,11 Si 0,35 Mn 0,45 Cr 9,0 Ni 0,75 Mo 1,0 V 0,2 Nb 0,06 W 1,05 N 0,04	PWHT a 760 °C/2 h Re 660 Н/мм ² Rm 790 Н/мм ² A5 16 % Av 50 Дж	2,0 2,4	TÜV-D, CE	Пруток для аргонодуговой сварки теплоустойчивых и жаропрочных мартенситных сталей, содержащих 9 % хрома. Специально разработан для стали T/P911 (согласно ASTM A335). Рабочие температуры до +650 °C. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большей 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, выше 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 легированные стали такого же состава. I.4905 X11CrMoWVNb9-1-1 ASTM: A335 Gr.P911 A213 Gr.T911
FOX P 92 E ZCrMoWVNb9 0.5 2 B 4 2 H5 E9015-B9(mod.)	ДСМПЭ	C 0,10 Si 0,3 Mn 0,7 Cr 9,1 Mo 0,55 Ni 0,7 W 1,7 V 0,2 Nb 0,045	PWHT a 760 °C/2 h Re 690 Н/мм ² Rm 810 Н/мм ² A5 19 % Av 55 Дж	3,2 4,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием, для сварки теплоустойчивой стали, легированной 9 % Cr-1,5 % W-Mo-Nb-N (P92, NF616). Рабочие температуры 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 нагрева 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, а выше 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, позволяющая формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	Жаропрочные легированные стали такого же состава. NF 616 ASTM: A335 Gr.P92 (T92) A213/213M Gr.T92
P 92-IG W ZCrMoWVNb9 0,5 1,5 ER90S-B9(mod.)	ДСНЭ	C 0,10 Si 0,4 Mn 0,4 Cr 8,6 Ni 0,6 Mo 0,4 V 0,2 Nb 0,05 W 1,5 N 0,05	PWHT a 760 °C/2 h Re 710 Н/мм ² Rm 820 Н/мм ² A5 19 % Av 77 Дж PWHT a 760 °C/6 h Re 650 Н/мм ² Rm 770 Н/мм ² A5 20 % Av 70 Дж	2,0 2,4	TÜV-D, CE	Пруток для дуговой сварки неплавящимся электродом, специально разработанный для сварки сталей 9 % Cr-1,5 % W-Mo-Nb-N / T/P92, NF616. Рабочие температуры до +650 °C. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-300 °C. После сварки шов необходимо охладить до температуры ниже 80 °C для завершения мартенситного превращения. В случае большей 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 выше 550 °C – не более 80 °C/ч. В случае, если термообработка продолжается менее 2 часов, соответствие шва требуемым параметрам необходимо подтвердить испытанием. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, позволяющая формировать тонкие сварочные слои (около 2 мм).	
Проволока: P 92-UP S ZCrMoWVNb9 0,5 1.5 EB9(mod.) Флюс: BB 910 SA FB 2 55 DC H5	ДСФ	C 0,09 Si 0,45 Mn 0,4 Cr 8,6 Ni 0,6 Mo 0,35 W 1,5 V 0,2 Nb 0,04	PWHT: 760 °C/2 h Re 660 Н/мм ² Rm 780 Н/мм ² A5 20 % Av 60 Дж	3,0	TÜV-D, CE Флюс: CE	Комбинация проволока/флюс для сварки жаропрочных сталей, легированных 9 % Cr, в частности для T/P92/NF616. Рабочие температуры 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. Сварные 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 ч., скорость нагрева и охлаждения до 550 °C не более 150 °C/ч, а выше 550 °C – не более 80 °C/ч. Для получения оптимального значения ударной вязкости, должна применяться технология сварки, позволяющая формировать тонкие сварочные слои.	

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX 20 MVW E CrMoWV12 B 4 2 H5 –	ДСМПЭ	C 0,18 Si 0,3 Mn 0,6 Cr 11,0 Mo 1,0 Ni 0,6 V 0,3 W 0,5	PWHT a 760 °C/4 h Re 610 Н/мм ² Rm 800 Н/мм ² A5 18 % Av 45 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, DB, LTSS, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB, CE	<p>Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для жаропрочных, поддающихся термообработке 12 % Cr-сталей, применяемых при производстве турбин и котельного оборудования, а также в химической промышленности. Предпочтительно использование для сварки сталей X20CrMoV12-1, предназначенных для длительной эксплуатации при температуре до +650 °C.</p> <p>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). Сваривает в любом положении, кроме положения «сверху-вниз». Наплавленный металл сварного шва может термообработываться. Коэффициент перехода металла в шов 115 %.</p> <p>Температура предварительного нагрева 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 нагрева и промежуточного прохода, но это должно быть подтверждено практическими испытаниями и проверкой качества сварочного процесса.</p> <p>После сварки шов необходимо охладить до температуры 90 ± 10 °C, после чего отпустить при температуре 720-760 °C в течении трех минут на каждый миллиметр толщины стенки (не менее 2 часов). Отпуск, если даны указанию по его проведению, при 1050 °C в течение 0,5 часа в масле и отжиг при 760 °C в течение 2 часов.</p>	I.4922 X20CrMoV12-1 I.4935 X20CrMoWV12-1 I.4923 X22CrMoV12-1 I.4913 X19CrMoNb11-1 I.4931 GX22CrMoV12-1
20 MVW-IG W CrMoWV12Si –	ДСНЭ	C 0,21 Si 0,4 Mn 0,6 Cr 11,3 Mo 1,0 V 0,3 W 0,45	PWHT a 760 °C/2 h Re 610 Н/мм ² Rm 780 Н/мм ² A5 18 % Av 60 Дж	2,0 2,4	TÜV-D, TÜV-A, DB, KTA 1408.1, SEPROZ, ÖBB, CE	<p>Прутки 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 сталей X20CrMoV12-1, предназначенных для длительной эксплуатации при температуре до +650 °C. Наплавленный металл демонстрирует высокую длительную прочность и хорошую ударную вязкость при длительной работе в нагруженном состоянии. Температура предварительного нагрева 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 течении трех минут на каждый миллиметр толщины стенки (не менее 2 часов). Отпуск, если даны указанию по его проведению, при 1050 °C в течение 0,5 часа в масле и отжиг при 760 °C в течение 2 часов.</p>	
Проволока: 20 MVW-UP S CrMoWV12 Флюс: BB24 SA FB 2 65 DC H5	ДСФ	C 0,16 Si 0,3 Mn 0,9 Cr 10,3 Mo 0,85 Ni 0,4 W 0,45 V 0,25	PWHT a 760 °C/4 h Re ≥550 Н/мм ² Rm ≥660 Н/мм ² A5 ≥15 % Av ≥47 Дж	3,0	TÜV-D, KTA 1408.1, TÜV-A, SEPROZ, CE	<p>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. Рабочие температуры до +650 °C. Температура предварительного нагрева 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 течении трех минут на каждый миллиметр толщины стенки (не менее 2 часов). Отпуск, если даны указанию по его проведению, при 1050 °C в течение 0,5 часа в масле и отжиг при 760 °C в течение 2 часов. Более подробная информация по сварочному процессу предоставляется по запросу.</p>	
FOX CN 18/11 E 19 9 B 4 2 H5 E308-15	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,3 Mn 1,3 Cr 19,0 Ni 10,3	Re 420 Н/мм ² Rm 580 Н/мм ² A5 40 % Av 85 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1, LTSS, SEPROZ, CE	<p>Электрод с основным покрытием с сердечником из легированной проволоки с контролируемым содержанием ферритной фазы 3-8 % для аустенитных CrNi сталей с повышенным содержанием углерода (например, I.4948/304H), предназначенных для производства котельного оборудования, реакторов и турбин. Рабочие температуры до +700 °C, в случаях мокрой коррозии – 300 °C. Стоек к горячему растрескиванию, образованию окислы и коррозии. Отличная свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Предварительный нагрев до 150 °C требуется только при толщине стенок свыше 25мм. Температура промежуточного прохода не должна превышать 200 °C. Также применим для материалов I.4550 и I.4551, пригодных для температур до 550 °C.</p>	I.4948 X6CrNi18-11 I.4949 X3CrNi18-11 AISI: 304H (321H) (347H)

Теплоустойчивые и жаропрочные стали

БÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
CN 18/11-IG W 19 9 H (ДСНЭ) G 19 9 H (ДСЗГ) ER19-10H	ДСНЭ	C 0,05 Si 0,4 Mn 1,6 Cr 18,8 Ni 9,3	Re 420 Н/мм ² Rm 620 Н/мм ² A5 40 % Av 150 Дж ≥32 Дж... -10 °С	2,0 2,4 3,0	TÜV-D, TÜV-A, KTA 1408.1 CE	Электрод для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения с содержанием ферритной фазы 3-8 %. Для сварки аустенитных CrNi сталей с повышенным содержанием углерода (например, I.4948/304H), предназначенных для производства котельного оборудования, реакторов и турбин. Рабочие температуры до +700 °С, в случаях мокрой коррозии – 300 °С. Предварительный подогрев до 150 °С требуется только при толщине стенки более 25 мм. Температура промежуточного прохода не должна превышать 200 °С. Возможна также сварка сталей №1.4550 и I.4551, эксплуатируемых в температурном диапазоне до 550 °С.	
	ДСЗГ	C 0,05 Si 0,4 Mn 1,6 Cr 18,8 Ni 9,3	Re 400 Н/мм ² Rm 580 Н/мм ² A5 38 % Av 120 Дж ≥32 Дж... -10 °С	1,2	TÜV-D, SEPROZ		
Проволока: CN 18/11-UP S 19 9 H ER19-10H Флюс: BB 202 SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,05 Si 0,55 Mn 1,2 Cr 18,4 Ni 9,3	Re ≥320 Н/мм ² Rm ≥550 Н/мм ² A5 ≥35 % Av ≥80 Дж	3,0	CE Флюс: CE	Комбинация проволока/флюс для высококачественной соединительной сварки теплоустойчивых аустенитных CrNi-сталей, предназначенных для работы при температуре 700 °С (300 °С в случае мокрой коррозии). Содержание ферритной фазы 3-8 % обеспечивает стойкость к горячему растрескиванию. Наплавленный металл не подвержен сигма охрупчиванию. Предварительный подогрев до 150 °С требуется только при толщине стенки более 25 мм. Температура промежуточного прохода не должна превышать 200 °С. Возможна также сварка сталей № 1.4550 и I.4551, эксплуатируемых в температурном диапазоне до 550 °С.	
FOX E 308 H E 19 9 H R 4 2 H5 E308H-16	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,6 Mn 0,7 Cr 19,4 Ni 10,4 Mo 0,2	Re 420 Н/мм ² Rm 580 Н/мм ² A5 40 % Av 75 Дж	2,5 3,2 4,0	SEPROZ	Электрод 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. I.4948). Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл менее подвержен охрупчиванию и окалиностоек. Отличная свариваемость в любом положении, кроме положения сверху вниз. Предварительный нагрев до 150 °С требуется только при толщине стенки более 25 мм. Температура промежуточного прохода не должна превышать 200 °С.	Жаропрочные легированные стали такого же состава. I.4948 X6CrNi18-11 I.4878 X12CrNiTi8-9 AISI: 304 304H (321H) (347H)
ER 308 H-IG W 19 9 H ER308H	ДСНЭ	C 0,06 Si 0,4 Mn 1,7 Cr 20,0 Ni 9,5 Mo 0,2	Re ≥350 Н/мм ² Rm ≥550 Н/мм ² A5 ≥35 % Av ≥70 Дж	1,6 2,0 2,4	–	Сварочный пруток для высококачественной аргонодуговой сварки теплоустойчивых CrNi аустенитных сталей, предназначенных для работы при температурах до 700 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 304H (W. No. I.4948). Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл менее подвержен охрупчиванию и окалиностоек.	
E 308 H-FD T Z19 9 H R M (C) 3 E308HT0-4/-1	ДСПП	C 0,06 Si 0,5 Mn 1,1 Cr 19,4 Ni 10,1	Re 390 Н/мм ² Rm 585 Н/мм ² A5 42 % Av 80 Дж	1,2	–	Порошковая проволока с рутиловым флюсом и быстрохватывающимся шлаком для сварки аустенитных CrNi сталей типа I.4948 / AISI304H. Данная проволока предназначена, главным образом, для сварки в нижнем и горизонтальном положении. Наплавленный металл подходит для рабочих температур до 700 °С. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное брызгообразование, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное плавление. Высокая скорость сварки, минимум затрат на послесварочную обработку шва обеспечивают значительный экономический эффект использования этой проволоки. Наплавленный металл окалиностоек, содержание ферритной фазы 3-8 %, малая подверженность охрупчиванию. BÖHLER E 308 H PW-FD – порошковая сварочная проволока с рутиловым флюсом и быстрохватывающимся шлаком. Превосходно подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
E 308 H PW-FD T Z19 9 H R M (C) 1 E308HT1-4/-1	ДСПП	C 0,06 Si 0,5 Mn 1,1 Cr 19,4 Ni 10,1	Re 390 Н/мм ² Rm 585 Н/мм ² A5 42 % Av 90 Дж	1,2	–	Порошковая проволока с рутиловым флюсом и быстрохватывающимся шлаком для сварки аустенитных CrNi сталей, предназначенных для работы при температурах выше 400 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 347H. Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл менее подвержен охрупчиванию и окалиностоек.	AISI: 321H 347H
FOX E 347 H E 19 9 Nb V E347-15	ДСМПЭ	C 0,05 Si 0,3 Mn 1,3 Cr 19,0 Ni 10,0 Nb ≥8xС	Re 440 Н/мм ² Rm 620 Н/мм ² A5 35 % Av 85 Дж	2,5 3,2 4,0	–	Электрод с основным покрытием и легированным сердечником для сварки теплоустойчивых CrNi аустенитных сталей, предназначенных для работы при температурах выше 400 °С. Специально разработан для сварки металла AISI 347H. Содержание ферритной фазы 3-8 %. Наплавленный металл менее подвержен охрупчиванию и окалиностоек.	AISI: 321H 347H

Стали специального назначения

BOHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	Ø мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX A 7 E 18 8 Mn B 2 2 E307-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,7 Mn 6,5 Cr 18,8 Ni 8,8	Re 460 Н/мм ² Rm 660 Н/мм ² A5 38 % Av 90 Дж ≥32 Дж... -110 °С	2,5 3,2 4,0 5,0 6,0	TÜV-D, DNV, GL, LTSS, PRS, VUZ, SEPROZ, CE	Электрод с основным (рутиловым) покрытием для сварки нержавеющей стали. Пользующийся популярностью электрод широкого применения. Наплавленный металл обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре от -110 °С до +850 °С. Термообработка после сварки происходит без каких-либо проблем. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порοοбразованию. Пластичность металла шва сохраняется даже при значительном перемешивании при сварке трудносвариваемых сталей, подвергшихся термическим ударам или покрытых окалиной. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производительность.	Для производства, ремонтных и профилактических работ! Сварка разнородных металлов, труднообрабатываемых сплавов и промужуточных слоев перед облицовочным твердым слоем. Стали, легированные 14 % марганца, теплоустойчивые стали, легированные 13-17 % Cr, бронеовые листы, высокоуглеродистые, закаленные и отпущенные стали, поверхности штершен, клапанов, турбинных лопаток и др.
FOX A 7-A E Z18 9 MnMo R 3 2 E307-16(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 1,2 Mn 4,2 Cr 19,5 Ni 8,5 Mo 0,7	Re 520 Н/мм ² Rm 720 Н/мм ² A5 35 % Av 75 Дж ≥32 Дж... -100 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, SEPROZ, CE	BOHLER FOX A 7-A подходит для сварки как переменным, так и постоянным током.	
A 7 CN-IG W 18 8 Mn ER307(mod.)	ДСНЭ	C 0,08 Si 0,8 Mn 7,0 Cr 19,2 Ni 9,0	Re 460 Н/мм ² Rm 660 Н/мм ² A5 38 % Av 120 Дж ≥32 Дж... -110 °С	1,6 2,0 2,4 3,0	TÜV-D, DNV, GL, CE	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения. Очень популярная проволока для сварки нержавеющей стали широкого применения. Наплавленный металл обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре от -110 °С до +850 °С. Термообработка после сварки происходит без каких-либо проблем. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порοοбразованию. Хорошая пластичность даже после растворения при сварке труднообрабатываемых сталей или после термических ударов или окаливания. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производительность.	
A 7-IG G 18 8 Mn ER307(mod.)	ДСЗГ	C 0,08 Si 0,8 Mn 7,0 Cr 19,2 Ni 9,0	Re 430 Н/мм ² Rm 640 Н/мм ² A5 36 % Av 110 Дж ≥32 Дж... -110 °С	0,8 1,0 1,2 1,6	TÜV-D, DB, ÖBB, SEPROZ, CE		
A 7-MC T 18 8 Mn MMI EC307(mod.)	ДСЗГ	C 0,10 Si 0,6 Mn 6,3 Cr 18,8 Ni 9,2	Re 400 Н/мм ² Rm 600 Н/мм ² A5 42 % Av 70 Дж 30 Дж... -110 °С Защитный газ: Ar + 2,5 % CO ₂	1,2	-	Металлопорошковая проволока типа T 18 8 Mn / EC307 широкого применения. Металл сварного шва обладает исключительно высокой пластичностью и относительным удлинением, а также непревзойденной стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре от -110 или выше +500 °С. Окалиностойкость при температурах до +850 °С. В случае, если изделие должно работать при температурах свыше +650 °С, свяжитесь с поставщиком. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порοοбразованию. Пластичность металла шва сохраняется даже при значительном перемешивании при сварке трудносвариваемых сталей, подвергшихся термическим ударам или покрытых окалиной. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производительность, отличные сварочно-технологические свойства; минимум разбрызгивания, гладкий шов. Более широкая, по сравнению с проволокой сплошного сечения, дуга обеспечивает лучшее проплавление, процесс сварки становится менее чувствителен к несовпадению кромок и различной ширине зазора.	
A 7-FD T 18 8 Mn R M (C) 3 E307T0-G	ДСПП	C 0,1 Si 0,8 Mn 6,8 Cr 19,0 Ni 9,0	Re 420 Н/мм ² Rm 630 Н/мм ² A5 39 % Av 60 Дж ≥32 Дж... -100 °С	1,2 1,6	-	Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками. Самоотделяющийся шлак, минимальное разбрызгивание, отсутствие изменения цвета при отпуске, гладкая поверхность шва, безопасное проплавление. Наплавленный металл обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре от -100 °С до +850 °С. Термообработка после сварки происходит без каких-либо проблем. Порошковая сварочная проволока с рутиловым наполнением с быстросхватывающимся шлаком. Подходит для высокоскоростной позиционной сварки.	
A 7 PW-FD T 18 8 Mn P M (C) 2 E307T1-G	ДСПП	C 0,1 Si 0,8 Mn 6,8 Cr 19,0 Ni 9,0	Re 420 Н/мм ² Rm 630 Н/мм ² A5 39 % Av 60 Дж ≥32 Дж... -100 °С	1,2	-		
Проволока: A 7 CN-UP S 18 8 Mn ER307(mod.) Флюс: BB 203 SA FB 2 DC	ДСФ	C 0,08 Si 0,9 Mn 6,8 Cr 18,5 Ni 8,8	Re ≥390 Н/мм ² Rm ≥620 Н/мм ² A5 ≥36 % Av ≥95 Дж ≥40 Дж... -100 °С	3,0	Проволока: TÜV-D, CE Флюс: CE	Комбинация проволока/флюс широкого назначения. При применении BOHLER A 7 CN-UP / BB 203 металл сварного шва обладает исключительно высокой пластичностью и удлинением, а также непревзойденной стойкостью к растрескиванию. Исключается охрупчивание при работе при температуре до -100 °С или выше +500 °С. Окалиностойкость при температурах до +850 °С. В случае, если изделие должно работать при температурах свыше 650 °С, свяжитесь с поставщиком. Металл сварного шва может без каких-либо проблем подвергаться термообработке после сварки. Наплавленный металл может работать в напряженном состоянии и обладает хорошей стойкостью к порοοбразованию. Пластичность металла шва сохраняется даже при значительном перемешивании при сварке трудносвариваемых сталей, подвергшихся термическим ударам или покрытых окалиной. Превосходный сплав, обеспечивающий экономичную производительность. Предварительный подогрев и термообработка наплавленного металла после сварки – в зависимости от свариваемого металла. Фторидно-основной агломерированный флюс обеспечивает хорошие рабочие характеристики, гладкую поверхность шва и низкое содержание водорода в металле сварного шва.	

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX FA E 25 4 B 2 2	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,5 Mn 1,2 Cr 25,0 Ni 5,4	Re 520 Н/мм ² Rm 680 Н/мм ² A5 22 % Av 45 Дж	2,5 3,2 4,0	SEPROZ	Электрод с основным покрытием и сердечником из легированной проволоки для сварки жаростойких сталей для работы при температурах до +1100 °С. Превосходное изделие для случаев, когда необходима повышенная стойкость к воздействию восстанавливающих и окисляющих серосодержащих газов. Может также применяется для наплавки облицовочных слоев, выполненных присадочными металлами, легированными большим количеством никеля (например, FOX FF-A, FOX FFB), в случаях, когда необходима более высокая ударная вязкость. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода – 200-400 °С, в зависимости от свариваемого металла и его толщины.	Ферритно-аустенитные: I.4821 X20CrNiSi25-4 I.4823*) GX40CrNiSi27-4 Ферритно-перлитные: I.4713 X10CrAl7 I.4724 X10CrAl13 I.4742 X10CrAl18 I.4762 X10CrAl25 I.4710*) X30CrSi6 I.4740*) GX40CrSi17
FA-IG W 25 4 (ДСНЭ) G 25 4 (ДСЗГ) –	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,07 Si 0,8 Mn 1,2 Cr 25,7 Ni 4,5	Re 540 Н/мм ² Rm 710 Н/мм ² A5 22 % Av 70 Дж	2,4	–	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки жаростойких сталей для работы при температурах до +1100 °С. Превосходное изделие для случаев, когда необходима повышенная стойкость к воздействию восстанавливающих и окисляющих серосодержащих газов. Может также применяется для наплавки облицовочных слоев, выполненных присадочными металлами, легированными большим количеством никеля (например, FOX FF-A, FOX FFB), в случаях, когда необходима более высокая ударная вязкость. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода 200-400 °С, в зависимости от свариваемого металла и его толщины.	AISI: 327 ASTM: A297HC
FOX FF E 22 12 B 2 2 E309-15(mod.)	ДСМПЭ	C 0,1 Si 1,0 Mn 1,1 Cr 22,0 Ni 12,0	Re 440 Н/мм ² Rm 600 Н/мм ² A5 35 % Av 80 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, SEPROZ, CE	Электрод с основным, (рутиловым) покрытием и легированным сердечником для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, а также жаростойких ферритных CrSiAl сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, строительства паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики. Облицовочный слой при соединительной сварке жаростойких CrSiAl сталей, подвергающихся воздействию восстановительных серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG. Окалиностойкость при температурах до +1000 °С. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Аустенитные: I.4828 X15CrNiSi20-12 I.4826 GX40CrNiSi22-9 I.4833 X7CrNi23-14
FOX FF-A E 22 12 R 3 2 E309-17	ДСМПЭ	C 0,1 Si 0,8 Mn 1,0 Cr 22,5 Ni 12,5	Re 460 Н/мм ² Rm 610 Н/мм ² A5 37 % Av 60 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, ABS, SEPROZ, CE	Электрод с основным, (рутиловым) покрытием и легированным сердечником для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, а также жаростойких ферритных CrSiAl сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики. Облицовочный слой при соединительной сварке жаростойких CrSiAl сталей, подвергающихся воздействию восстановительных серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG. Окалиностойкость при температурах до +1000 °С. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Ферритно-перлитные: I.4724 X10CrAl13 I.4742 X10CrAl18 I.4710*) GX30CrSi6 I.4740*) GX40CrSi17
FF-IG W 22 12 H (ДСНЭ) G 22 12 H (ДСЗГ) ER309(изм.)	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,1 Si 1,1 Mn 1,6 Cr 22,5 Ni 11,5	Re 500 Н/мм ² Rm 630 Н/мм ² A5 32 % Av 115 Дж	1,6 2,0 2,4	TÜV-A, SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики. Аустенитный наплавленный металл с содержанием ферритной фазы 8 %. Используется главным образом в случаях воздействия окисляющих газов. Облицовочный слой при соединительной сварке CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG. Окалиностойкость при температурах до +1000 °С. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	AISI: 305 ASTM: A297HF

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX FFB E 25 20 B 2 2 E310-15 (mod.)	ДСМПЭ	C 0,11 Si 0,6 Mn 3,5 Cr 26,0 Ni 20,5	Re 420 Н/мм ² Rm 600 Н/мм ² A5 36 % Av 100 Дж	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, Statoil, SEPROZ, CE	Электрод с основным (рутиловым) покрытием и легированным сердечником для сварки аналогичных, теплоустойчивых катаных, кованных и литых сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, строительства паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и химической промышленности. Облицовочный слой при соединительной сварке жаростойких CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA. Окалиностойкость при температурах до +1200 °С. Криогенная стойкость при температурах до -196 °С. Следует избегать работы при температурах от +650 °С до +900 °С, так как существует опасность охрупчивания. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Аустенитные: I.4841 X15CrNiSi25-20 I.4845 X12CrNi25-21 I.4828 X15CrNiSi20-12 I.4840 GX15CrNi25-20 I.4846 GX40CrNi25-21 I.4826 GX40CrNiSi22-9
FOX FFB-A E 25 20 R 3 2 E310-16	ДСМПЭ	C 0,12 Si 0,5 Mn 2,2 Cr 26,0 Ni 20,5	Re 430 Н/мм ² Rm 620 Н/мм ² A5 35 % Av 75 Дж	2,0 2,5 3,2 4,0	Statoil, SEPROZ, VUZ	Электрод с основным (рутиловым) покрытием и легированным сердечником для сварки аналогичных, теплоустойчивых катаных, кованных и литых сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, строительства паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и химической промышленности. Облицовочный слой при соединительной сварке жаростойких CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA. Окалиностойкость при температурах до +1200 °С. Криогенная стойкость при температурах до -196 °С. Следует избегать работы при температурах от +650 °С до +900 °С, так как существует опасность охрупчивания. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С.	Ферритно-перлитные: I.4713 X10CrAl7 I.4724 X10CrAl13 I.4742 X10CrAl18 I.4762 X10CrAl25 I.4710*) X30CrSi6 I.4740*) G-X40CrSi17
FFB-IG G (W) 25 20 Mn ER310(mod.)	ДСНЭ	C 0,13 Si 0,9 Mn 3,2 Cr 24,6 Ni 20,5	Re 420 Н/мм ² Rm 630 Н/мм ² A5 33 % Av 85 Дж	1,6 2,0 2,4	SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока для сварки аналогичных, жаростойких катаных, кованных и литых сталей, например, для установок для отжига и упрочнения, изготовления паровых котлов, оборудования для переработки сырой нефти и производства керамики. Полностью аустенитный наплавленный металл. Используется главным образом в случаях воздействия окисляющих, содержащих азот газов или газов с низким содержанием кислорода. Облицовочный слой при соединительной сварке жаростойких CrSiAl-сталей, подвергающихся воздействию серных газов, должен производиться при помощи FOX FA или FA-IG. Окалиностойкость при температурах до +1200 °С. Криогенная стойкость при температурах до -196 °С. Температура предварительного нагрева и промежуточного прохода для ферритных сталей 200-300 °С. Содержание марганца выше максимального уровня согласно AWS ER 310 обеспечивает значительно более высокую стойкость к горячему растрескиванию полностью аустенитного металла сварного шва, чем у материалов, соответствующих AWS.	*) с ограниченной свариваемостью AISI: 314 310 305 ASTM: A287HJ A297HF
	ДСЗГ	C 0,13 Si 0,9 Mn 3,2 Cr 24,6 Ni 20,5	Re 400 Н/мм ² Rm 620 Н/мм ² A5 38 % Av 95 Дж	0,8 1,0 1,2	SEPROZ		
FOX CN 21/33 Mn E Z21 33 B 4 2	ДСМПЭ	C 0,14 Si 0,3 Mn 4,5 Cr 21,0 Ni 33,0 Nb 1,3 Fe bal.	Re >410 Н/мм ² Rm >600 Н/мм ² A5 >25 % Av >70 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Пруток с основным покрытием для сварки и наплавки жаростойких сталей и литых сталей того же или аналогичного химического состава. Рабочие температуры до 1050 °С в науглероженных газах с низким содержанием серы. Типичный материал для сварки труб пиролизных печей.	I.4876 X10NiCrAlTi32-20 I.4859 GX10NiCrNb32-20 I.4958 X5NiCrAlTi31-20 I.4959 X8NiCrAlTi31-21 Alloy 800 H Alloy 800
CN 21/33 Mn-IG W Z21 33MnNb (GTAW) G Z21 33MnNb (GMAW)	ДСНЭ	C 0,12 Si 0,2 Mn 4,8 Cr 21,8 Ni 32,5 Nb 1,2 Fe bal.	Re \geq 400 Н/мм ² Rm \geq 600 Н/мм ² A5 \geq 17 % Av \geq 50 Дж	2,0 2,4 3,2	TÜV-D	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками. Рекомендуемый защитный газ (сварка проволокой): Ar + не более + 2,5 CO ₂ .	UNS: N08800 N08810 N08811
	ДСЗГ	C 0,12 Si 0,2 Mn 4,8 Cr 21,8 Ni 32,5 Nb 1,2 Fe bal.	Re \geq 400 Н/мм ² Rm \geq 600 Н/мм ² A5 \geq 17 % Av \geq 50 Дж	1,0 1,2	TÜV-D		

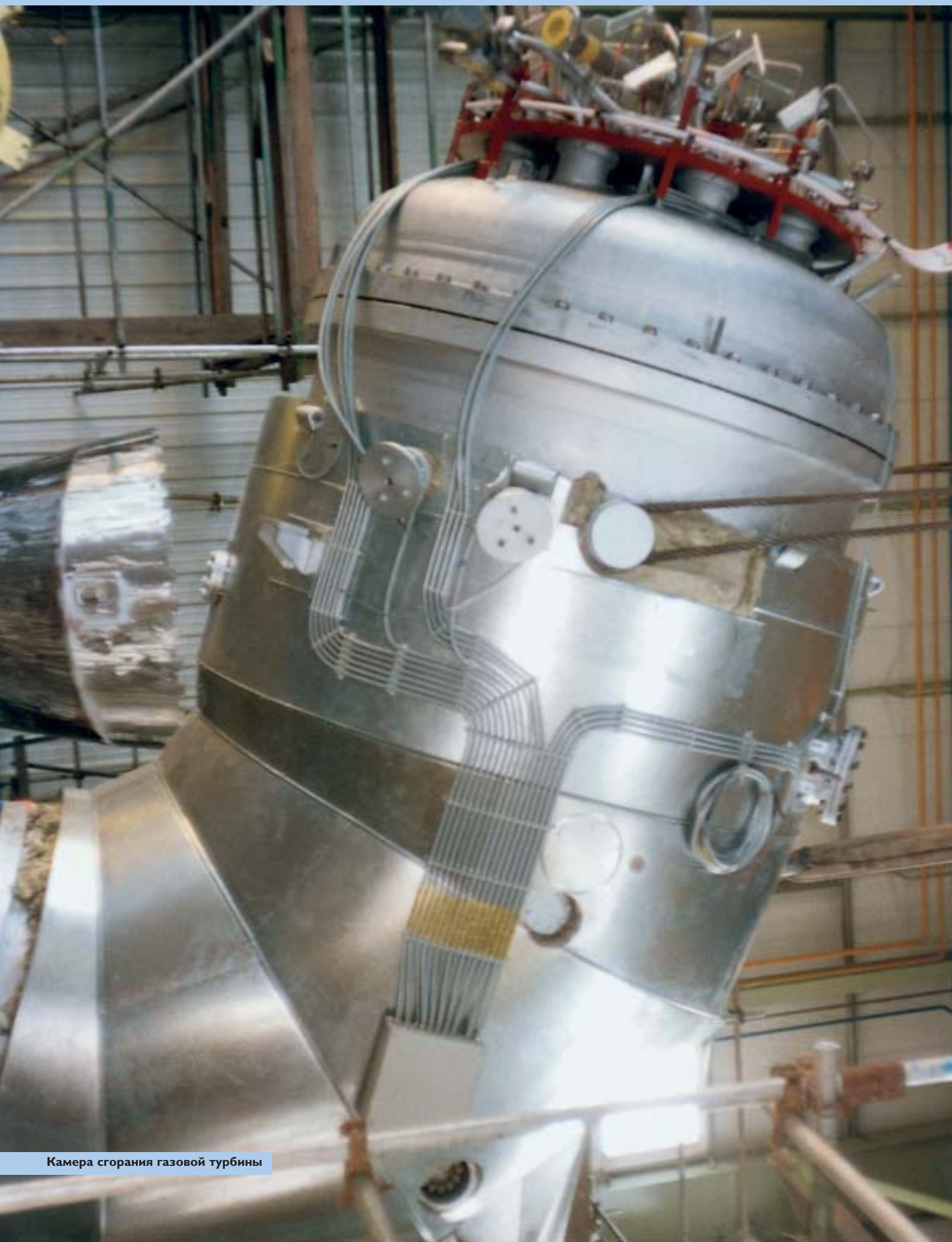
Никелевые сплавы

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX NIBAS 70/15 E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) ENiCrFe-3	ДСМПЭ	C 0,025 Si 0,4 Mn 6,0 Cr 16,0 Ni bal. Nb 2,2 Fe 6,0 Co \leq 0,08 Ta \leq 0,08 Ti +	Re 400 Н/мм ² Rm 670 Н/мм ² A5 40 % Av 120 Дж 80 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Электрод с основным покрытием и сердечником из легированной проволоки для высококачественной сварки никелевых сплавов, теплоустойчивых и жаропрочных сталей, жаростойких и криогенных материалов, трудносвариваемых низколегированных сталей и разнородных материалов. Подходит для изготовления сосудов высокого давления для температур от -196 до +650 °С, окислительной стойкости при температурах до +1200 °С (среда, не содержащая серы). Электрод и металл сварного шва удовлетворяют высочайшим стандартам качества.	NiCr 15 Fe (Inconel 600) UNS N06600, ASTM B168, а также никелевые сплавы такого же или аналогичного химического состава. Не- и низколегированные стали для повышенных температур, например, P235GH, P265GH, S255NB, P235GH-P355GH, 16Mo3, теплоустойчивые стали, а также конструкционные стали со сравнимым значением предела прочности на разрыв. Жаропрочные аустенитные стали, например, X8CrNiNb16-13, X8CrNiMoNb16-16, X8CrNiMoVNb16-13, никелевые стали, содержащие от 1,5 до 5 % никеля включительно. Низколегированные конструкционные стали и стали для сосудов высокого давления, а также X20CrMoV12-1 и X20CrMoWV12-1 на нержавеющей и жаропрочных аустенитных сталях. Также подходит для Incoloy 800.
FOX NIBAS 70/20 E Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCrFe-3(mod.)	ДСМПЭ	C 0,025 Si 0,4 Mn 5,0 Cr 19,0 Mo \leq 1,2 Ni bal. Nb 2,2 Fe 3,0 Co \leq 0,08 Ti +	Re 420 Н/мм ² Rm 680 Н/мм ² A5 40 % Av 120 Дж 80 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0 5,0	TÜV-D, TÜV-A, VUZ, SEPROZ, Statoi, LTSS, Kotlandzor, CE	Электрод с основным покрытием и сердечником из легированной проволоки, соответствующий DIN EL-NiCr 19 Nb, для теплоустойчивых сварки никелевых сплавов, высокотемпературных и жаропрочных сталей, жаростойких и криогенных материалов, трудносвариваемых низколегированных сталей и разнородных материалов. Ферритно-аустенитные швы для работы при температурах свыше +300 °С или для применения в случаях, когда требуется термообработка шва после сварки. Подходит для изготовления сосудов высокого давления для температур от -196 до +650 °С, или же обеспечивает окислительную стойкость при температурах до +1200 °С (среда, не содержащая серы). Не подвержен охрупчиванию, имеет высокую стойкость к горячему растрескиванию. Диффузия углерода при высоких температурах и при термообработке швов разнородных материалов сильно затруднена. Стойкий к тепловым ударам, не ржавеет. Полностью аустенитный, с низким коэффициентом теплового расширения (среднее между значением для углеродистых сталей и аустенитных CrNi (Мо)-сталей). Превосходная свариваемость во всех положениях, кроме положения сверху вниз, легкое удаление шлака, высокая стойкость к порообразованию, отсутствие подрезок, высокая степень чистоты. Электрод и металл сварного шва удовлетворяют высочайшим стандартам качества.	2.4816 Ni Cr 15 Fe 2.4817 LC-NiCr 15 Fe, Inconel 600 Inconel 600 L UNS: N06600 ASTM: B168 Никель и никелевые сплавы, хладостойкие стали, содержащие до 5 % Ni, нелегированные и легированные, теплоустойчивые, жаропрочные, высоколегированные Cr- и CrNiMo-стали, особенно для соединительной сварки разнородных сталей и никеля со сталью. Также рекомендуется для Incoloy 800.
NIBAS 70/20-IG S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ERNiCr-3	ДСНЭ ДСЗГ	C \leq 0,03 Si \leq 0,3 Mn 3,0 Cr 20,0 Nb 2,5 Fe \leq 1,7 Ni bal. Ti +	Re 440 Н/мм ² Rm 680 Н/мм ² A5 42 % Av 190 Дж 100 Дж... -196 °С Re 420 Н/мм ² Rm 680 Н/мм ² A5 40 % Av 160 Дж 80 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4 0,8 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoi, SEPROZ, CE TÜV-D, TÜV-A, Statoi, SEPROZ, CE	Пруток для аргодуговой сварки и проволока сплошного сечения для сварки никелевых сплавов, теплоустойчивых и жаропрочных сталей, жаростойких и криогенных материалов, проблемных низколегированных сталей и разнородных материалов. Ферритно-аустенитные швы для работы при температурах свыше +300 °С или для применения в случаях, когда требуется термообработка шва после сварки. Подходит для изготовления сосудов высокого давления для температур от -196 до 550 °С, окислительной стойкости при температурах до +1200 °С (среда, не содержащая серы). Не подвержены охрупчиванию, диффузия углерода при повышенных температурах сильно затруднена. Стойкость к тепловым ударам, коррозии. Полностью аустенитные, с низким коэффициентом теплового расширения (среднее между значением для углеродистых сталей и аустенитных CrNi (Мо)-сталей).	
NIBAS 70/20-FD Тип Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ENiCr-3T0-4	ДСПП	C 0,03 Si 0,4 Mn 3,2 Cr 20,0 Nb 2,5 Fe 2,0 Ni bal. Ti +	Re 400 Н/мм ² Rm 650 Н/мм ² A5 39 % Av 135 Дж 110 Дж... -196 °С	1,2 1,6	TÜV-D, CE	Порошковая сварочная проволока с рутиловым/основным наполнением для сварки в нижнем и горизонтальном положениях. Обеспечивает очень хорошие рабочие характеристики, хорошую смачиваемость боковых стенок, безопасное проплавление и гладкую поверхность шва. Защитные газы: Ar + 15-25 % CO ₂ .	
Проволока: NIBAS 70/20-UP S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ERNiCr-3 Флюс: BV 444 SA-FB 2 AC	ДСФ	C 0,012 Si 0,25 Mn 3,0 Cr 20,0 Ni bal. Nb 2,2 Fe 0,8 Ti +	Re 350 Н/мм ² Rm 600 Н/мм ² A5 35 % Av 80 Дж \geq 32 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4	TÜV-D, CE	Комбинация проволока/флюс для сварки никелевых сплавов и специальных металлов, если требуется использование электродов с высоким содержанием никеля. Металл сварного шва обладает превосходными механическими свойствами и высокой стойкостью к горячему растрескиванию. Применяется в производстве химической аппаратуры для сварки теплоустойчивых металлов, а также для низкотемпературных элементов, работающих при температурах до -196 °С. BV 444 – фторидно-основной агломерированный флюс, обеспечивает хорошие основные характеристики шлака.	

Никелевые сплавы

BÖHLER Стандарт EN AWS	Сварочный процесс	Типичный состав %	Типичные механические свойства	\varnothing мм	Одобрения	Характеристики и области применения	Свариваемые металлы
FOX NIBAS 625 E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ENiCrMo-3	ДСМПЭ	C 0,025 Si 0,4 Mn 0,7 Cr 22,0 Mo 9,0 Ni bal. Nb 3,3 Fe 0,5 Co \leq 0,05 Al \leq 0,4 PREN >52	Re 530 Н/мм ² Rm 800 Н/мм ² A5 40 % Av 80 Дж 45 Дж... -196 °С	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, LTSS, SEPROZ, CE	Электрод с основным покрытием, подходящий для сварки сверхаустенитных марок сталей, легированных 6 % Мо (S31254, N 08926, N08367) и идентичных сплаву 625. Металл сварного шва удовлетворяет высочайшим требованиям по качеству и коррозионной стойкости. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52. Высокая стойкость к горячему растрескиванию. Следует избегать использования в температурном диапазоне 600-850 °С ввиду охрупчивания металла сварного шва.	2.4856 NiCr 22 Mo 9 Nb 2.4858 NiCr 21 Mo 2.4816 NiCr 15 Fe 1.4583 X10CrNiMoNb18-12 1.4876 X10NiCrAlTi32-20H 1.4876 X10NiCrAlTi32-20 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7 X2CrNiMoCuN20-18-6 2.4641 NiCr 21 Mo 6 Cu
NIBAS 625-IG S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3	ДСНЭ ДСЗГ	C \leq 0,02 Si 0,1 Mn 0,1 Cr 22,0 Mo 9,0 Ni bal. Nb 3,6 Fe 0,5 PREN >52	Re 540 Н/мм ² Rm 800 Н/мм ² A5 38 % Av 160 Дж 130 Дж... -196 °С Re 510 Н/мм ² Rm 780 Н/мм ² A5 40 % Av 130 Дж 80 Дж... -196 °С	1,6 2,0 2,4 1,0 1,2	TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ, CE TÜV-D, TÜV-A, Statoil, SEPROZ	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения, а также наплавленный металл соответствуют высочайшим требованиям качества и стойкости к коррозии. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52. Высокая стойкость к горячему растрескиванию. Рекомендуемый защитный газ (пруток) – 100 % Ar или смеси Ar + He. При сварке проволокой рекомендуется Arg + 40 % He или Ar + He + небольшой объем активного газа. Рутиловая порошковая проволока для дуговой сварки типа ENiCrMo-3 пригодна для сварки во всех положениях, кроме положения сверху-вниз. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Защитные газы Ar + 15 - 25 % CO ₂ .	Соединительная сварка перечисленных материалов и не- и низколегированных сталей, например, P265GH, P285NH, P295GH, I6Mo3, S355N, X8Ni9 ASTM: A553 Gr.1 B443 B446 UNS: N06625 Inconel 600 Inconel 625 Incoloy 800
NIBAS 625-FD Тип Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) ENiCrMo-3T0-4	ДСПП	C 0,05 Si 0,4 Mn 0,4 Cr 22,0 Mo 8,5 Ni bal. Nb 3,3 Fe <5,0	Re 490 Н/мм ² Rm 750 Н/мм ² A5 38 % Av 60 Дж	1,2	–	Комбинация проволока/флюс, соответствующие высочайшим требованиям качества и стойкости к коррозии. Очень высокая стойкость к коррозионному растрескиванию под нагрузкой и к точечной коррозии. Эквивалент стойкости к точечной коррозии >52. Сплавы NIBAS 625 наилучшим образом подходят для облицовочных швов стенок оребренных труб.	
Проволока: NIBAS 625-UP S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ERNiCrMo-3 Флюс: BB 444 SA-FB 2 AC	ДСФ	C 0,015 Si 0,25 Mn 0,2 Cr 21,5 Mo 8,5 Ni bal. Nb 3,3 Fe 0,4 PREN >52	Re 420 Н/мм ² Rm 700 Н/мм ² A5 40 % Av 130 Дж 80 Дж... -196 °С	2,4	TÜV-D, CE		
FOX NIBAS 617 E Ni 6117 (NiCr21Co12Mo) ENiCrCoMo-I(mod.)	ДСМПЭ	C 0,06 Si 0,7 Mn 0,1 Cr 21,0 Mo 9,0 Ni bal. Co 11,0 Al 0,7 Ti 0,3 Fe 1,0	Re \geq 450 Н/мм ² Rm \geq 700 Н/мм ² A5 \geq 35 % Av \geq 100 Дж	2,5 3,2 4,0	TÜV-D, CE	Основной электрод, пригодный для соединительной сварки и облицовочных слоев, для теплоустойчивых и аналогичных сплавов на никелевой основе, жаростойких аустенитных и литых сплавов. Наплавленный металл обладает стойкостью к горячему растрескиванию и окислительнообразованию при температурах до +1100 °С, стойкость к воздействию высоких температур до 1000 °С. Высокая стойкость к воздействию горячих газов в окисляющих и науглероживающих атмосферах, напр., газовые турбины, производственные установки для изготовления этилена.	2.4851 NiCr23Fe 2.4663 NiCr23Co12Mo 1.4876 X10NiCrAlTi32-20 1.4859 GX10NiCrNb32-20 UNS: N06007 ASTM: B582 B622
NIBAS 617-IG S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9) ERNiCrCoMo-I	ДСНЭ ДСЗГ	C 0,05 Si 0,1 Mn 0,1 Cr 21,5 Mo 9,0 Ni bal. Co 11,0 Al 1,0 A5 \geq 40 % Ti 0,5 Fe 1,0	Re \geq 450 Н/мм ² Rm \geq 700 Н/мм ² A5 \geq 30 % Av \geq 60 Дж Re \geq 400 Н/мм ² Rm \geq 700 Н/мм ² A5 \geq 40 % Av \geq 100 Дж	2,0 2,4 1,0 1,2	TÜV-D, CE –	Пруток для аргонодуговой сварки и проволока сплошного сечения типа AWS ER NiCrCoMo-I, также обладающие всеми вышеперечисленными характеристиками. Рекомендуемые защитные газы (сварка проволокой): 100 % Ar, Ar + 28 % He или Ar + 30 % He + 0,5 % CO ₂ . Комбинация проволока/флюс на никелевой основе для сварки сталей такого же состава, легированных Ni, жаростойких аустенитных и литых сплавов, например сплавов 617, N06007, 2.4663. Высокая стойкость к горячим газам в окислительных и науглероживающих атмосферах.	Alloy 617
Проволока: NIBAS 617-UP S Ni6617 (NiCr22Co12Mo9) ERNiCrCoMo-I Флюс: BB 444 SA-FB 2 AC	ДСФ	C <0,06 Si 0,4 Mn 0,3 Cr 20,0 Mo 8,8 Ni bal. Co 10,0 Al 0,8 Ti 0,25 Fe <1,0	Re \geq 420 Н/мм ² Rm \geq 700 Н/мм ² A5 \geq 35 % Av \geq 80 Дж	2,0	–		

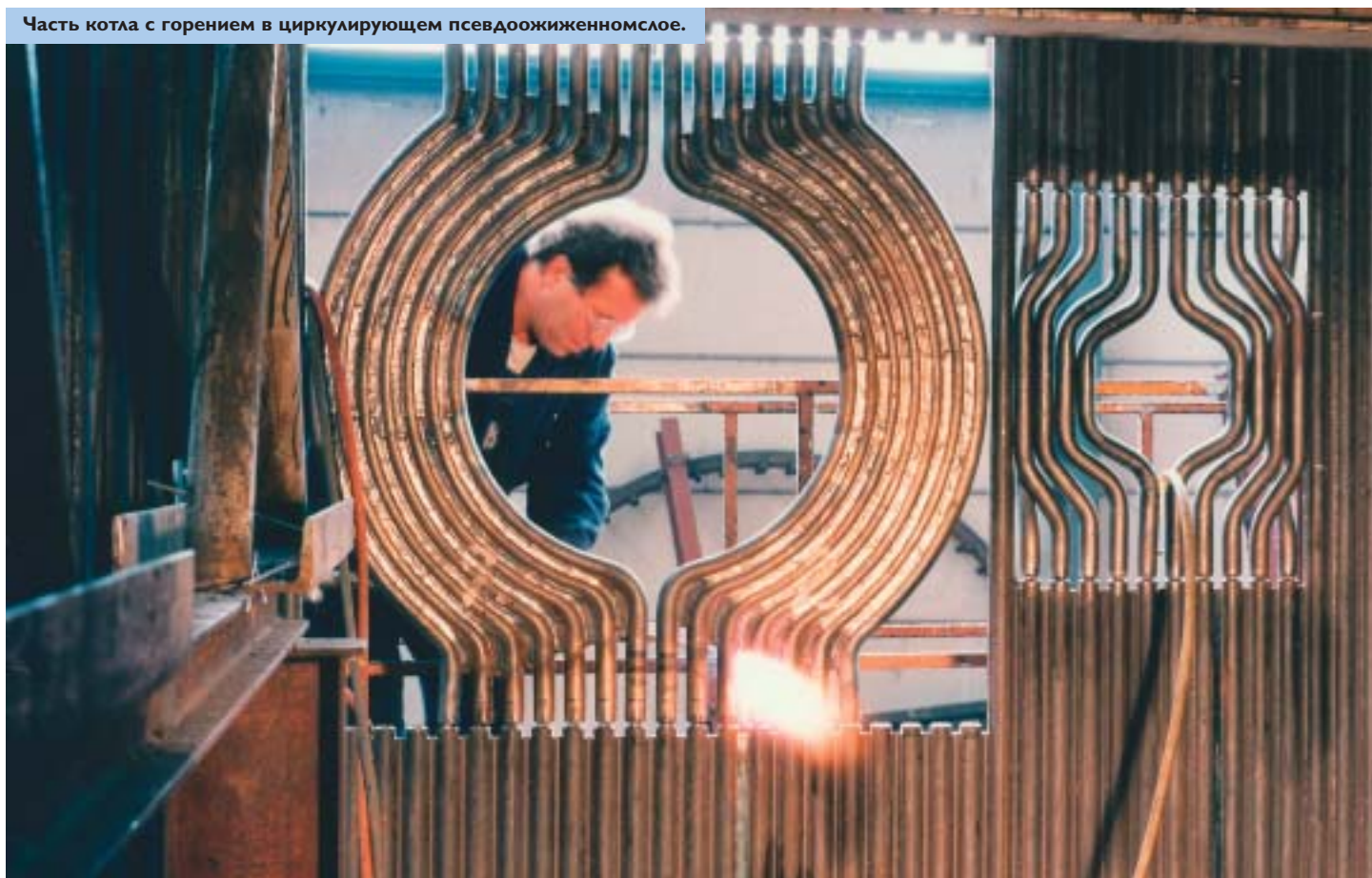
Примеры применения



Камера сгорания газовой турбины

Примеры применения

Часть котла с горением в циркулирующем псевдоожигенном слое.



Теплообменник.

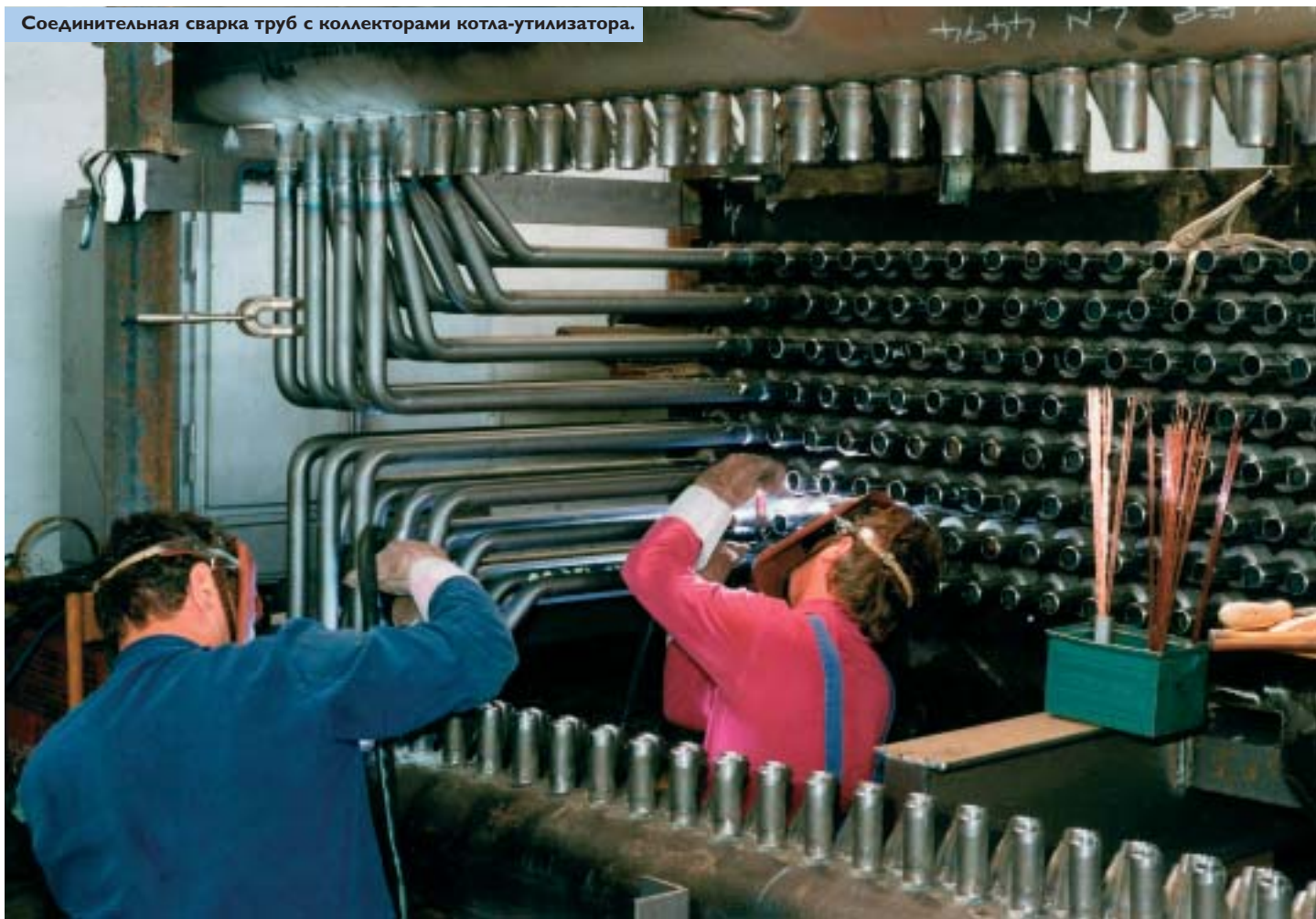


Примеры применения

Коллектор.



Соединительная сварка труб с коллекторами котла-утилизатора.



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

Member of the BÖHLER-UDDEHOLM Group

Ваш партнер: