

*Мы знаем наши цели,
мы знаем как их достигнуть.
Для этого нам нужны -*

**ВОЛЯ,
РАБОТА
и ВРЕМЯ...**



АО СпецЭлектрод

**ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ДУГОВОЙ
СВАРКИ, НАПЛАВКИ И РЕЗКИ**

**СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СВАРОЧНАЯ
ПРОВОЛОКА**

В каталоге представлены основные технические характеристики сварочного оборудования и покрытых металлических электродов для ручной дуговой сварки, выпускаемых «АО СпецЭлектрод».

Характеристики каждой марки электродов содержат данные об области применения, сварочно-технологических свойствах, а также рекомендации по процессу сварки.

Примененная система объединения в группы, а также классификация по американскому (AWS), международному (ISO), немецкому (DIN) и европейскому (EN) стандартам упрощает выбор и использование широкой гаммы представленных электродов. Также представлены основные виды сварочного оборудования и нержавеющей сварочных проволок производства «СпецЭлектрод».

Предназначен для широкого круга инженерно-технических работников, связанных в своей практической деятельности со сварочными работами.

Составители: к.т.н. Мазель Ю. А., Маневич Н. М., Полищук Г. Н., к.т.н. Шелепов Е.П., Кусков К.Ю., Зиновьев В. В., Афанасенко А. Е., Михеева Е. Н., к.т.н. Дудкин В. П., Иванов В. А., Авдеев А. Н., Кугушин А.А., Киселев В.В., Орлов С.И., Ланцов В.А.

Электроды общего назначения

вид покрытия - рутиловый	7
ОЗС-4, ОЗС-4И	8
МР-3, МР-3М	9
ОЗС-12, ОЗС-12И	12
ОЗС-3, ОЗС-6	13

вид покрытия - основной	13
УОНИ-13/45, УОНИ-13/55К	14
УОНИ-13/55, УОНИ-13/55ТЖ	14
ОЗС-25, УОНИ-13/55У	16

вид покрытия - целлюлозный	17
ВСЦ-4М, ОМА-2	17

Электроды для сварки разнородных сталей

АНЖР-1, АНЖР-2	25
ОЗЛ-6, ОЗЛ-6/СЭ	26
ОЗЛ-312, ЭА-395/9	27
НИАТ-5, НИАТ-5/СЭ	28
НИИ 48Г, КТИ-7А	29
ОЗЛ-25Б, ИМЕТ-10	30
ЗИО-8, ЦТ-28	31

Цветная вставка:

СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ТДМ-180СУ, ТДМ-200СУ, ТДМ-250СУ, ТДМ-315СУ,
ТДМ-315СЭ, ТДМ-400СУ, ТДМ-500СУ, ВД-200СЭ,
ВД-250СЭ, ВД-280СЭ, ВД-306СЭ, ВД-2x306СЭ,
ВД-406СЭ, ВД-2x406СЭ, ВДМ-6503СЭ, ВДМ-
1202СЭ, РБ-306СЭ, РБ-302СЭ, УПЗС-500СЭ,
УПЗС-300СЭ, ВДУ-1251СЭ, ВДУ-506СЭ, ПДГ-
510СЭ, БС-506СЭ, ПДГ-251СЭ, ПДГ-350СЭ,
УДУ-500СЭ;
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СВАРОЧНАЯ ПРОВОЛОКА;
АВТОМАТ ГАЗИРОВАННОЙ ВОДЫ АВ-3.

Электроды для наплавки

ОЗН-300М, ОЗН-400М	45
ЦНМИН-4, ЭН-60М	46
ОЗН-6, Т-590	48
ЦН-6Л, ЦН-12М	49
ОЗШ-8, ОЗШ-3	50
ОЗН-7М, ОЗМ-5	51

СОДЕРЖАНИЕ

Электроды специального назначения

ТМУ-21У, ТМЛ-3У	18
ТМЛ-1У, ЦУ-5	19
УОНИ-13/65, УОНИ-13/85	21
ОЗС-11, ЦЛ-39	21
ОЗС-16, ОЗС-18	22
НИАТ-3М, ОЗШ-1	23
	24

Электроды для сварки высоколегированных сталей

ОЗЛ-8, ОЗЛ-8С	33
ОЗЛ-36	34
НИАТ-1, ЦЛ-11/СЭ	35
ЦЛ-11, ОЗЛ-7	35
ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	36
ЭА-400/10СЭ, НЖ-13СЭ	37
НЖ-13, ОЗЛ-310	38
ОЗЛ-17У, ОЗЛ-37-2	40
ЦТ-15, ГС-1	41
ОЗЛ-9А	43
	44

Электроды для сварки цветных металлов

ОЗА-1, ОЗА-2	53
ОЗАНА-1, ОЗАНА-2	54
ОЗБ-2М, АНЦ/ОЗМ-3	55
КОМСОМОЛЕС-100, ОЗБ-3	56
ОЗЛ-32, В-56У	57

Электроды для резки

ОЗР-1, ОЗР-2	58
--------------	----

Электроды для сварки и наплавки чугуна

ЦЧ-4	59
ОЗЧ-6, МНЧ-2	60
ОЗЖН-1, ОЗЧ-2	61
ОЗЧ-3, ОЗЧ-4	62

Приложение ... 63

ЭЛЕКТРОДЫ

СПЕЦЭЛЕКТРОД

«СпецЭлектрод» является одним из ведущих предприятий России в области разработки и производства сварочного оборудования, электродов, нержавеющей сварочных проволок, всего спектра оборудования для производства покрытых электродов, а также технологий сварки, наплавки и резки.

«СпецЭлектрод» выпускает более 40 наименований сварочного оборудования и более 150 марок сварочных электродов общего и специального назначения для различных отраслей промышленности, из которых более 140 марок электродов разработано специалистами предприятия, более 50 марок нержавеющей сварочных проволок, более 70 видов технологического оборудования для производства сварочных электродов, промышленные аппараты для выдачи газированной воды АВ-3. Современная исследовательская база и высококвалифицированные специалисты обеспечивают конкурентно-способный уровень разработок новых и совершенствование существующих видов сварочно-технологического оборудования, электродов, сварочных нержавеющей проволок. Совмещение функций разработчика и производителя, рациональная технология производства, наличие эффективной системы качества, сертифицированной на соответствие требований международного стандарта ИСО 9001: 2000 позволяют фирме «СпецЭлектрод» стабильно выпускать высококачественную конкурентно-способную продукцию, удовлетворяющую самые взыскательные запросы покупателей.

Высокое качество продукции предприятия подтверждено сертификатами соответствия Госстандартов Российской Федерации, Украины, Республики Беларусь, Российского Морского и Речного Регистров Судоходства, Регистра Ллойда (Великобритания), лицензией Госатомнадзора России, гигиеническими сертификатами Минздрава России и др.. «СпецЭлектрод» является многократным дипломантом Программы «Московское качество».

Предприятие регулярно принимает участие в крупнейших Российских и международных выставках, в которых экспозиции «СпецЭлектрода» пользуются неизменным успехом, отмечены Почетными дипломами.

Продукция «СпецЭлектрода» применялась при воссоздании Храма Христа Спасителя, при строительстве газопровода по дну Черного моря - «Голубой Поток». Она получила отличную оценку на строительстве Бурейской ГРЭС и в ходе реализации проекта Сахалин-II, а также на строительстве третьего транспортного кольца и восстановлении Останкинской телебашни в Москве.

Потребителями продукции «СпецЭлектрода» являются предприятия Моспромстроя, Московского и С.-Петербургского метрополитенов, РАО ЕЭС, предприятия ЮКОСа, СИБНЕФТи, РОСНЕФТи, ЛУКОЙЛа, ГАЗПРОМа, Базового Элемента, СУАЛа, концернов АТОМЭНЕРГО, МАИР, МПС, ОМЗ, группы СЕВЕРСТАЛЬ, НорникельЕвразХолдинг, судостроительные и авиа-космические предприятия России и СНГ, всего более 18 тысяч постоянных покупателей.

Широкая номенклатура, традиционно высокое и стабильное качество сварочных материалов и оборудования, приемлемые цены, внимательное и бережное отношение к клиентам - это незыблемые правила работы предприятия.

Рады видеть Вас в числе наших партнеров!

По вопросам приобретения сварочных электродов, сварочного оборудования, нержавеющей проволоки и оборудования для производства электродов обращаться

**по тел.: (095) 177-00-65, 177-01-33, 173-15-58, 177-01-10, 173-89-66
факс: (095) 173-02-84, e-mail: postmaster@spetselectrode.com
Наш сайт в Интернете: <http://www.spetselectrode.com>**

ИЗ КНИГИ ОТЗЫВОВ

Приятно удивлен делами и успехами «СпецЭлектрода». Продуманность, взвешенность в организации, высокое качество, четкость целей, ясность в перспективе. За заводом хорошее будущее. От Души рад, что в это сложное время мы видим хорошее предприятие. Желаю дальнейших успехов и рад взаимному сотрудничеству.

*Президент НАКС,
директор центра
Сварка и контроль
МГТУ им. Баумана
Чл.-корр. РАН Алешин Н.П.*

«СпецЭлектрод» - современный завод с высочайшей культурой производства, выпускающий широкий сортамент высококлассных электродов обширной номенклатуры. Предприятие оснащено самым современным оборудованием, обладает отличной собственной научно-исследовательской базой с необходимым лабораторным оборудованием, позволяющим постоянно совершенствовать изготавливаемую продукцию и осваивать новую. Предприятие укомплектовано опытными и высококвалифицированными кадрами.

Академик Патон Б.Е.

Выражаю искреннюю благодарность коллективу «СпецЭлектрода» за участие в симпозиуме и международной выставке «Сварка и резка 2001», желаю благополучия всему коллективу.

С уважением и благодарностью за взаимовыгодное сотрудничество.

*Директор института сварки
и защитных покрытий,
профессор, д.т.н.,
заслуженный деятель
республики Беларусь,
Шелег В.К.*

От имени Президиума Российского научно-технического сварочного общества и всей сварочной общественности России выражаю искреннюю признательность коллективу АО «СпецЭлектрод» за огромную техническую и экономическую поддержку РНТСО в решении сварочных и организационных задач в России, странах СНГ и мировом сообществе.

Желаю коллективу АО «СпецЭлектрод» и в дальнейшем оставаться флагом в производстве высококачественных сварочных материалов и оборудования на благо нашей страны.

Желаю успеха!

*Президент РНТСО,
заслуженный деятель науки и
техники РФ,
профессор, д.т.н.,
Стеклов О.И.*

С большим удовольствием ознакомился с заводом «СпецЭлектрод», с которым много лет сотрудничаем, и вижу как изменился завод - новые люди, новые цеха, большие перспективы и планы.

Вы очень многого достигли. От души желаю вам новых больших успехов и активного сотрудничества с наукой.

*ИЭС им. Е.О. Патона,
Академик Походня И.К.*

С П Е Ц Э Л Е К Т Р О Д Н Е И Э С

Выражаем благодарность за качество выпускаемой продукции.

*Главный инженер ОАО «Чкаловская судостроительная верфь»,
Алексеев А.Ю.*

Благодарим за качественный материал и высокий уровень обслуживания.

*Начальник бюро сварки завода «Красное Сормово»,
Комарова В.А.*

От имени Заволжского моторного завода выражаю благодарность СпецЭлектроду за высококачественную продукцию.

*Т/б сварки ОАО «ЗМЗ»,
Ларичева Н.В.*

Выражаем благодарность за предоставленную информацию в области изготовления и обеспечения качества покрытых электродов. Ваша фирма прекрасно известна на Украине, где имеет солидную репутацию.

*Зам. начальника УГС ОАО «СМНПО им. Фрунзе»,
Локтионов М.А.*

Самым лучшим электродчиком и спецэлектродчиком с глубоким уважением и признательностью. Успехов вам и не только в России.

к.т.н., доцент Козлов И.К.

Все просто чудесно! Поздравляю! Молодцы!

*Технический директор фирмы «Велма»,
к.т.н. Гнатенко М.Ф.*

Очень приятно видеть «СпецЭлектрод», пропагандирующий Российские достижения в производстве электродов специального назначения. От всей души, уважаемые коллеги, желаю Вашему коллективу счастливого плавания в мировом бизнесе. Всяческих благ и достижений.

*Президент ассоциации сварщиков Удмуртии,
зав. кафедрой сварки ИжГТУ,
Штенников В.С.*

«СпецЭлектрод» является признанным лидером в производстве сварочных электродов. Наша фирма заинтересована в продвижении продукции АО «СпецЭлектрод» на рынке Украины.

Директор ООО «Утеко», Щавель А.В.

ЭЛЕКТРОДЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

ПОКРЫТИЕ - РУТИЛОВОЕ

ОЗС-4

ГОСТ Э46, AWS E6013,
ISO E433R24, DIN E4330R324

Сварка конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 450 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током прямой полярности.

Покрытие - рутиловое.

Коэффициент наплавки - 9,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,65 Si 0,15
S 0,020 P 0,026

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 520
Предел текучести, МПа 430
Относительное удлинение, % 25
Ударная вязкость, Дж/см² 137

Особые свойства

Позволяют производить сварку по окисленной поверхности.

Технологические особенности сварки

Допускается сварка удлиненной дугой. Прокалка перед сваркой: 150-160°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	70-120
4,0	450	110-180
5,0	450	150-250

Одобрение*

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, Госатомнадзор

ОЗС-4И

ГОСТ Э46, AWS E6012, ISO E433AR24,
DIN E4330AR724, EN E382AR12

Сварка ответственных конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 450 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током прямой и обратной полярности.

Покрытие - ильменитовое.

Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,50 Si 0,17
S 0,030 P 0,040

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 470
Предел текучести, МПа 340
Относительное удлинение, % 20
Ударная вязкость, Дж/см² 110

Особые свойства

Допускают сварку влажного, ржавого, плохо очищенного от окислов и других загрязнений металла. Имеют повышенную производительность процесса сварки.

Технологические особенности сварки

Сварку конструкций средних и больших толщин в нижнем положении производят на повышенных режимах с наклоном электрода в сторону направления сварки (углом назад). Рекомендуется средняя длина дуги. Прокалка перед сваркой: 140-180°C; 0,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-150
4,0	450	110-170
5,0	450	130-240

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

* Вся продукция имеет Гигиенический сертификат Минздрава России и Украины

MP-3

ГОСТ Э46, ISO E433R23,
AWS E6013, EN E382AR12

Сварка ответственных конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 490 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током обратной полярности (напряжение холостого хода не менее 65В).

Покрытие - рутиловое.

Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,58 Si 0,17
S 0,030 P 0,035

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа ≥450

Предел текучести, МПа ≥400

Относительное удлинение, % ≥18

Ударная вязкость, Дж/см² ≥80

Особые свойства

Допускают сварку влажного, ржавого, плохо очищенного от окислов и других загрязнений металла. Имеют повышенную производительность процесса сварки.

Технологические особенности сварки

Сварку конструкций средних и больших толщин в нижнем положении производят на повышенных режимах с наклоном электрода в сторону направления сварки (углом назад). Рекомендуется средняя и короткая длина дуги. Прокалка перед сваркой: 170-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-140
4,0	450	140-200
5,0	450	160-260

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

MP-3M

ГОСТ Э46, AWS E6012,
ISO E433AR24, EN E38ZAR11

Сварка конструкций из углеродистых сталей с содержанием углерода до 0,25% во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током (напряжение холостого хода не менее 65В).

Покрытие - рутилово-ильменитовое.

Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,09 Mn 0,50 Si 0,17
S 0,030 P 0,030

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 475

Предел текучести, МПа 370

Относительное удлинение, % 20

Ударная вязкость, Дж/см² 150

Особые свойства

Допускают сварку влажного, ржавого, плохо очищенного от окислов и других загрязнений металла. Имеют повышенную производительность процесса сварки.

Технологические особенности сварки

Сварку конструкций средних и больших толщин в нижнем положении производят на повышенных режимах с наклоном электрода в сторону направления сварки (углом назад). Рекомендуется средняя длина дуги. Прокалка перед сваркой: 140-180°C; 0,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-140
4,0	450	120-170
5,0	450	130-240

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗС-12

ГОСТ Э46, AWS E6013, ISO E432R21,
EN E382R12

Сварка ответственных конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 450 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током прямой полярности.

Покрытие - рутиловое.

Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,2 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,09 Mn 0,60 Si 0,15
S 0,017 P 0,026

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 510

Предел текучести, МПа 420

Относительное удлинение, % 25

Ударная вязкость, Дж/см² 137

Особые свойства

Обеспечивают легкость ведения процесса сварки, в том числе при выполнении швов в потолочном положении и при постановке прихваток, а также при сварке неповоротных стыков трубопроводов. Позволяют выполнять сварку на предельно низких токах, а для электродов малого диаметра - от источников питания, включаемых в бытовую электросеть. Имеют повышенную эффективность при сварке тавровых соединений с гарантированным получением вогнутых швов.

Технологические особенности сварки

Допускается сварка удлиненной дугой. Прокатка перед сваркой: 150-180°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	30-90
2,5	350	50-110
3,0	350	70-130
4,0	450	110-180
5,0	450	130-220

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Регистр Ллойда, Морской Регистр Судоходства, "Московское качество", Речной Регистр Судоходства

ОЗС-12И

ГОСТ Э46, AWS E6012,
ISO E433AR24,
EN E382AR12

Сварка ответственных конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 450 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током прямой и обратной полярности.

Покрытие - ильменитовое.

Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,55 Si 0,15
S 0,030 P 0,034

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 490

Предел текучести, МПа 370

Относительное удлинение, % 23

Ударная вязкость, Дж/см² 110

Особые свойства

Допускают сварку влажного, ржавого, плохо очищенного от окислов и других загрязнений металла. Имеют повышенную производительность процесса сварки.

Технологические особенности сварки

Сварку конструкций средних и больших толщин в нижнем положении производят на повышенных режимах с наклоном электрода в сторону направления сварки (углом назад). Рекомендуются средняя длина дуги. Прокатка перед сваркой: 140-180°C; 0,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-150
4,0	450	110-140
5,0	450	130-240

Одобрение

ГОСТ Р

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ В СООТВЕТСТВИИ С EN 499

Код прочностных и пластических свойств наплавленного металла			
Код	Минимальный предел текучести ¹⁾ , Н/мм ²	Предел прочности, Н/мм ²	Минимальное относительное удлинение ²⁾ , %
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

1) Соответствует нижним значениям предела текучести, при неясно выраженном пределе текучести применяется значение соответствующее 0,2 удлинения

2) Измеряется длина равная 5 диаметрам образца

Обозначение химического состава наплавленного металла			
Обозначение легирующих элементов	Химический состав ^{1) 2) 3)}		
	Mn	Mo	Ni
Без обозначения	2,0	-	-
Mo	1,4	0,3-0,6	-
MnMo	>1,4 до 2,0	0,3-0,6	-
1Ni	1,4	-	0,6-1,2
2Ni	1,4	-	1,8-2,6
3Ni	1,4	-	>2,6 до 3,8
Mn1Ni	>1,4 до 2,0	-	0,6-1,2
1NiMo	1,4	0,3 - 0,6	0,6 - 1,2
Z	Любой другой состав		

1) Если не оговорено, то Mo<0,2 Ni<0,3 Cr<0,2 V<0,05 Nb<0,05 Cu<0,3

2) Отдельные значения в таблице являются максимальными

3) Результаты должны быть округлены в соответствии с установленными значениями по ISO 31-0, раздел B, правило A

Обозначение для ударной вязкости наплавленного металла	
Обозначение	Температура при минимальной ударной вязкости 47 Дж, °С
Z	Не регламентируется
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

E 50 6 3Ni B 2 2 H10

Коды производительности и рода тока		
Код	Производительность, %	Род тока
1	≤ 105	≈, =
2	≤ 105	=
3	> 105 ≤ 125	≈, =
4	> 105 ≤ 125	=
5	> 125 ≤ 160	≈, =
6	> 125 ≤ 160	=
7	> 160	≈, =
8	> 160	=

Чтобы показать пригодность применения переменного тока проводятся испытания при напряжении холостого хода максим. 65 В

Сокращенное обозначение типа покрытия
A - кислые покрытия
C - целлюлозные покрытия
R - рутиловые покрытия
RR - толстые рутиловые покрытия
RC - рутило-целлюлозные покрытия
RA - рутило-кислые покрытия
RB - рутило-основные покрытия
B - основные покрытия

Код положения швов при сварке
1 - все положения
2 - все, кроме вертикального сверху вниз
3 - стыковой шов в нижнем положении, угловой шов в нижнем и горизонтальном положении
4 - стыковой и угловой швы в нижнем положении
5 - вертикальный шов сверху вниз и положение по коду 3

Обозначение содержания водорода в наплавленном металле	
Обозначение	Максимальное содержание водорода в мл/100 г наплавленном металле
H5	5
H10	10
H15	15

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ И НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С ISO 2560

ЭЛЕКТРОДЫ ИС

Обозначение электрода	Механические свойства наплавленного металла			Температура при KCV=28 Дж/см ²
	Предел прочности	Минимальное относительное удлинение, %		
		МПа	индекс	%	°C
E 430	430 - 510	0	Не регламентируется	
E 431	430 - 510	1	20	+20
E 432		2	22	0
E 433		3	24	-20
E 434		4	24	-30
E 435		5	24	-40
E 510	510 - 610	0	Не регламентируется	
E 511	510 - 610	1	18	+20
E 512		2	18	0
E 513		3	20	-20
E 514		4	20	-30
E 515		5	20	-40

Вид покрытия
A - кислый
AR - рутило-кислый
B - основной
C - целлюлозный
O - окислительный
R - рутиловый (средняя толщина)
RR - рутиловый (большая толщина)
S - прочие виды

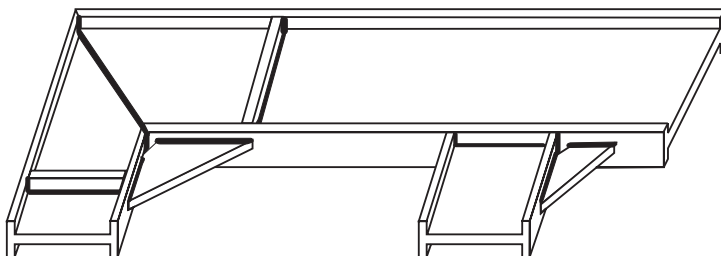
H - содержание водорода в наплавленном металле менее 15 мл/100 г

E 432 RR 160 4 6

Производительность (переход металла в шов), %	
Индекс	K ₁ , %
110	105 - 115
120	115 - 125
130	125 - 135
140	135 - 145
150	145 - 155
160	155 - 165
170	165 - 175
180	175 - 185
190	185 - 195
200	195 - 205

Индекс	Положение швов при сварке
1	Все положения
2	Все, кроме вертикального сверху вниз
3	Нижнее, горизонтальное и вертикальное
4	Нижнее (стыковые и валиковые швы)
5	То же что и "3" и вертикальное сверху-вниз

Индекс	Полярность постоянного тока	U _{хх} трансформатора, В
0	Обратная (+)	-
1	Любая (+/-)	50
2	Прямая (-)	50
3	Обратная (+)	50
4	Любая (+/-)	70
5	Прямая (-)	70
6	Обратная (+)	70
7	Любая (+/-)	90
8	Прямая (-)	90
9	Обратная (+)	90



03С-3

ГОСТ Э46, AWS E7024,
ISO E432RR16044, EN E382ARR74

Высокопроизводительная сварка ответственных конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 450 МПа в нижнем положении шва переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутиловое.

Коэффициент наплавки - 15,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 3,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,3 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,60 Si 0,20

S 0,030 P 0,030

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 490

Предел текучести, МПа 390

Относительное удлинение, % 27

Ударная вязкость, Дж/см² 140

Особые свойства

Обеспечивают высокую производительность процесса сварки. Допускают сварку по окисленной поверхности.

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги (опиранием). Прокалка перед сваркой: 150-170°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	150-210
4,0	450	180-240
5,0	450	240-320

Одобрение
ГОСТ Р

03С-6

ГОСТ Э46, AWS E6020,
ISO E430RR12024, EN E38ZRR32

Сварка конструкций из углеродистых сталей с временным сопротивлением до 450 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутиловое.

Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,55 Si 0,16

S 0,020 P 0,030

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 480

Предел текучести, МПа 390

Относительное удлинение, % 26

Ударная вязкость, Дж/см² 120

Особые свойства

Позволяют производить сварку по окисленной поверхности. Имеют повышенную производительность процесса сварки.

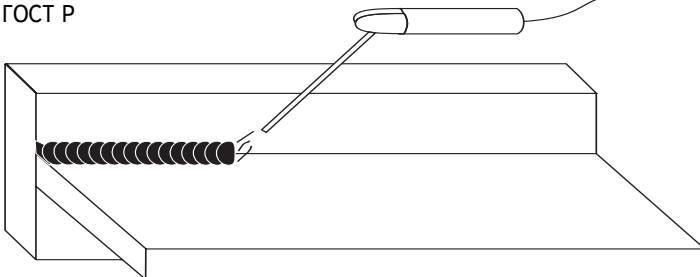
Технологические особенности сварки

Допускается сварка удлиненной дугой. Прокалка перед сваркой: 150-180°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-130
4,0	450	100-210
5,0	450	150-280

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, Госатомнадзор



ПОКРЫТИЕ - ОСНОВНОЕ

УОНИ-13/45

ГОСТ Э42А,
EN E353B22H10

Сварка особо ответственных конструкций из углеродистых и низкоуглеродистых сталей, когда к металлу шва предъявляют повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 3,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,09 Mn 0,57 Si 0,23
S 0,025 P 0,027

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 460
Предел текучести, МПа 350
Относительное удлинение, % 26
Ударная вязкость, Дж/см² 200

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 350-400°C; 1-2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	40-80
2,5	350	50-100
3,0	350	60-130
4,0	450	110-180
5,0	450	130-220

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Морской РС, Речной РС, Госатомнадзор

УОНИ-13/55К

ГОСТ Э46А,
EN E382B22H10

Сварка особо ответственных жестких конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, работающих при знакопеременных нагрузках и пониженных температурах, в частности, в дизелестроении. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,06 Mn 0,58 Si 0,24
S 0,016 P 0,024

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 490
Предел текучести, МПа 400
Относительное удлинение, % 28
Ударная вязкость, Дж/см² 180

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 280-330°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-130
4,0	450	100-180
5,0	450	140-220

Одобрение

ГОСТ Р, Морской Регистр Судоходства

УОНИ-13/55

ГОСТ 350А, AWS E7015,
EN E383B22H10

Сварка особо ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, когда к металлу шва предъявляются повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Кoeffициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,09 Mn 0,83 Si 0,42
S 0,022 P 0,024

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 540
Предел текучести, МПа 410
Относительное удлинение, % 29
Ударная вязкость, Дж/см² 200

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 350-400°C; 1-2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	40-90
2,5	350	50-100
3,0	350	60-130
4,0	450	100-180
5,0	450	140-210

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Морской Регистр Судоходства, Регистр Ллойда, "Московское качество", Речной Регистр Судоходства, Госатомнадзор

УОНИ-13/55ТЖ

ГОСТ 350А, AWS E7018,
EN E423B52H10

Сварка особо ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, работающих в условиях пониженных температур, во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Кoeffициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,9 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,087 Mn 0,98 Si 0,55
S 0,021 P 0,014

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 550
Предел текучести, МПа 410
Относительное удлинение, % 28
Ударная вязкость, Дж/см² 190

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 350-400°C; 1-2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	50-70
2,5	350	50-100
3,0	350	80-140
4,0	450	130-200
5,0	450	160-230

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ И НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С AWS A5.1

ЭЛЕКТРОДЫ AWS

Обозначение индексов	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %
	Не менее		
E 60	435	350	22
E 70	506	421	22
E 80	562	471	19
E 90	632	541	17
E 100	703	611	16
E 110	773	682	15

Обозначение индексов	Вид покрытия, род тока, полярность, производительность и т. п.
10	Целлюлозное Постоянный (+) Шлак тонкий, хрупкий. Обеспечивает глубокое проплавление
11	Подобны "10", Переменный, постоянный (+)
12	Рутиловое Переменный, постоянный (-)
13	Подобны "12" Переменный, постоянный (-) Обеспечивает возможность сварки при низком напряжении холостого хода источника питания дуги
14	Подобны "13", но покрытие содержит железный порошок (повышенная производительность) Переменный и постоянный
15	Основное Постоянный (+)
16	Подобны "15" Переменный, постоянный (+)
18	Подобны "16", покрытие содержит железный порошок (повышенная производительность)
20	Кислое, содержит большое количество окислов железа. Переменный, постоянный Шлак хрупкий, пористый, легко отделяется
24	Рутиловое, содержит железного порошка больше, чем в электродах "14" Переменный, постоянный
27	Кислое Переменный, постоянный (-) Сварка выполняется методом опирания
28	Основное Производительность выше, чем электродов "18" Переменный, постоянный (+)

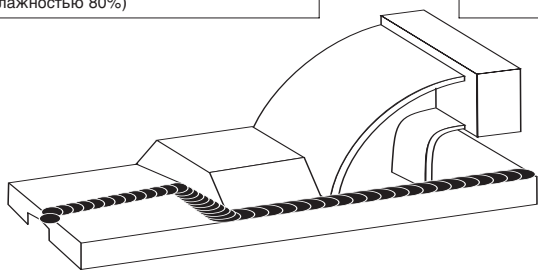
Индекс	Положение швов при сварке
1	Все
2	Нижнее и вертикальное
4	Особенно хорошо "сверху-вниз"

Тип	Требования к ударной вязкости при KCV
E7016-1	27 Дж при -46°C
E7018-1	27 Дж при -46°C
E7024-1	27 Дж при -18°C

Содержание водорода в наплавленном металле	
H ₄	≤ 4 мл/100 г
H _b	≤ 8 мл/100 г
H ₁₆	≤ 16 мл/100 г

R - показатель влагостойкости покрытия (испытываемый электрод имеет влажность не более 0,3% после 9 часов в помещении с температурой 26,7°C и влажностью 80%)

E 70 18 - 1 H₄ R



03С-25

ГОСТ 350А, AWS E7015,
ISO E515B20, EN E384B22H10

Сварка особо ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности при пониженных температурах.

Покрытие - основное.
Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.
Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.
Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С 0,08 Mn 0,80 Si 0,25
S 0,018 P 0,021

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 540
Предел текучести, МПа 400
Относительное удлинение, % 27
Ударная вязкость, Дж/см² 200

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой хладостойкостью и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным крокам. Прокалка перед сваркой: 350-380°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-130
4,0	450	110-210
5,0	450	160-230

Одобрение
ГОСТ Р

УОНИ-13/55У

ГОСТ Э55, AWS E8016,
ISO E513B26, EN E462B12H15

Сварка стержней арматуры железобетонных конструкций и рельсов из углеродистых и низколегированных сталей марок Ст5, 18Г2С, 25ГС, 15ГС и др. Сварка во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током прямой и обратной полярности.

Покрытие - основное.
Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.
Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.
Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С 0,12 Mn 1,3 Si 0,40
S 0,020 P 0,030

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 600
Предел текучести, МПа 450
Относительное удлинение, % 23
Ударная вязкость, Дж/см² 170

Технологические особенности сварки

Сварку стыков арматуры и рельсов производят ванным способом в нижнем положении шва. Возможна обычная дуговая сварка стержней арматуры и металлоконструкций во всех пространственных положениях шва постоянным током на короткой длине дуги. Прокалка перед сваркой: 280-300°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	130-200
5,0	450	160-300

Одобрение
ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ПОКРЫТИЕ - ЦЕЛЛЮЛОЗНОЕ

ВСЦ-4М

ГОСТ Э42, AWS E6010, ISO E433C14,
EN E352C21

Сварка корневого слоя шва и «горячего» прохода стыков трубопроводов из углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением до 590 МПа. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током прямой и обратной полярности.

Покрытие - целлюлозное.

Коэффициент наплавки - 9,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,2 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 0,45 Si 0,15
S 0,025 P 0,025

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 460

Предел текучести, МПа 380

Относительное удлинение, % 24

Ударная вязкость, Дж/см² 120

Особые свойства

Позволяют выполнять сварку способом сверху вниз. Обеспечивают стойкость к порообразованию при содержании влаги в покрытии 2,5-4,5%.

Технологические особенности сварки

Сварку корневого слоя шва производят способом сверху вниз опираем электродом на свариваемые кромки. Прокалка перед сваркой: 60°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	90-140

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ОМА-2

ГОСТ Э42, AWS E6011,
ISO E430S14

Сварка конструкций из тонколистовых (толщина 1-3 мм) углеродистых сталей с временным сопротивлением до 410 МПа во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - кислородно-целлюлозное.

Коэффициент наплавки - 8,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 3,0 мм) - 0,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,11 Mn 0,28 Si 0,12
S 0,019 P 0,027

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 465

Угол изгиба, градус 180

Особые свойства

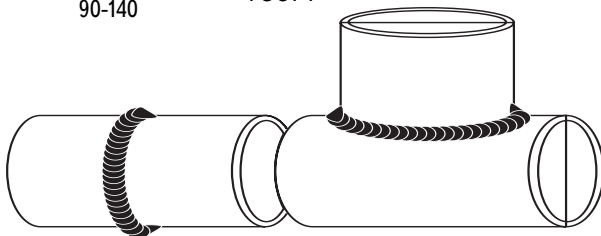
Обладают малой проплавающей способностью. Позволяют производить сварку по окисленной поверхности.

Технологические особенности сварки

Допускается сварка удлиненной дугой. Прокалка перед сваркой: 120°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	40-70
2,5	350	50-80
3,0	350	60-120

Одобрение ГОСТ Р



ЭЛЕКТРОДЫ ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ПОКРЫТИЯ

ЭЛЕКТРОДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ТМУ-21У

ГОСТ 350А, AWS E7015,
ISO E513B20, EN E422B22H10

Сварка стыков трубопроводов и других ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,09 Mn 0,80 Si 0,24
S 0,018 P 0,020

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 540
Предел текучести, МПа 430
Относительное удлинение, % 24
Ударная вязкость, Дж/см² 200

Особые свойства

Допускают сварку в узкую разделку с общим углом скоса кромок 15 градусов.

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги. Возможно кратковременное удлинение дуги без образования пор. Прокалка перед сваркой: 380-420°C; 2ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-120
4,0	450	100-180
5,0	450	140-220

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Госатомнадзор

ТМЛ-3У

ГОСТ Э-09Х1МФ, AWS E8015-G,
ISO E1CrMoVB20

Сварка паропроводов из сталей марок 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 20ХМФЛ и 15Х1М1ФЛ, работающих при температуре до 570°C, и элементов поверхностей нагрева из сталей марок 12Х1МФ, 12Х2МФБ и 12Х2МФСР независимо от рабочей температуры, а также заварка дефектов в элементах из тех же сталей. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,08 Mn 0,75 Si 0,25
Cr 0,90 Mo 0,50 V 0,18
S 0,020 P 0,023

Типичные механические свойства металла шва после термообработки

Врем.сопротивление, МПа 570
Предел текучести, МПа 480
Относительное удлинение, % 20
Ударная вязкость, Дж/см² 180

Особые свойства

Допускают сварку в узкую разделку с общим углом скоса кромок 15 градусов.

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 380-420°C; 2ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-120
4,0	450	100-180
5,0	450	140-220

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Госатомнадзор

ТМЛ-1У

ГОСТ Э-09Х1М, AWS E7015-B2,
ISO E1CrMoB20

Сварка паропроводов из сталей марок 12МХ, 15МХ, 12Х1МФ, 15Х1МФ и 20ХМФЛ, работающих при температуре до 540°C, и элементов поверхностей нагрева из сталей марок 12Х1МФ, 12Х2МФСР и 12Х2МФБ независимо от рабочей температуры. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,09	Mn	..... 0,70	Si	..... 0,25
Cr	..... 0,90	Mo	..... 0,48	S	..... 0,018
P	..... 0,020				

Типичные механические свойства металла шва после термообработки

Врем.сопротивление, МПа	..... 530
Предел текучести, МПа	..... 470
Относительное удлинение, %	..... 19
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 120

Особые свойства

Допускают сварку в узкую разделку с общим углом скоса кромок 15 градусов.

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Возможно кратковременное удлинение дуги без образования пор. Прокалка перед сваркой: 380-420°C; 2ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-120
4,0	450	100-180
5,0	450	140-220

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Госатомнадзор

ЦУ-5

ГОСТ 350А, AWS E7015,
ISO E513B26

Сварка элементов поверхностей нагрева котлоагрегатов, а также корневых слоев швов стыков толстостенных трубопроводов из углеродистых и низколегированных сталей, работающих при температуре до 400°C. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки - 0,9кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,10	Mn	..... 1,30	Si	..... 0,35
S	..... 0,012	P	..... 0,018		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 530
Относительное удлинение, %	..... 24
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 170
Угол изгиба сварного соединения	..... ≥150

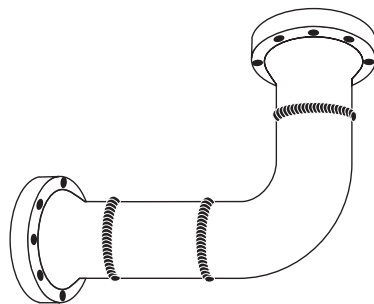
Технологические особенности сварки

Сварку производят без предварительного подогрева и последующей термообработки только на короткой длине дуги. Прокалка перед сваркой: 340-380°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	300	50-100

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Госатомнадзор



КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СВАРКИ ЛЕГИРОВАННЫХ ТЕПЛОУСТОЙЧИВЫХ СТАЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С ISO 3580

Символ	Содержание элементов, %					
	C*	Si	Mn	Cr	Mo	Прочие элементы
	Не более					
Mo	0,12	0,8	1,5	-	0,4 - 0,7	-
05CrMo	0,12	0,8	1,5	0,3 - 0,8	0,4 - 0,7	-
05CrMoV	0,12	0,8	1,5	0,3 - 0,6	0,8 - 1,2	V 0,25 - 0,60
1CrMo	0,12	0,8	1,5	0,8 - 1,5	0,4 - 0,7	-
1CrMoV	0,12	0,8	1,5	0,9 - 1,3	0,4 - 0,7	V 0,10 - 0,35
2CrMo	0,12	0,8	1,5	2,0 - 2,6	0,9 - 1,3	-
5CrMo	0,12	0,9	1,5	4,0 - 6,0	0,4 - 0,7	-
5CrMoV	0,12	0,9	1,5	4,0 - 6,0	0,4 - 0,7	V 0,10 - 0,35
9CrMo	0,12	0,9	1,5	8,0 - 10,0	0,9 - 1,2	-
12CrMoV	0,15 - 0,22	0,8	1,5	11,0 - 13,0	0,8 - 1,2	V 0,2 - 0,4 W 0,4 - 0,6

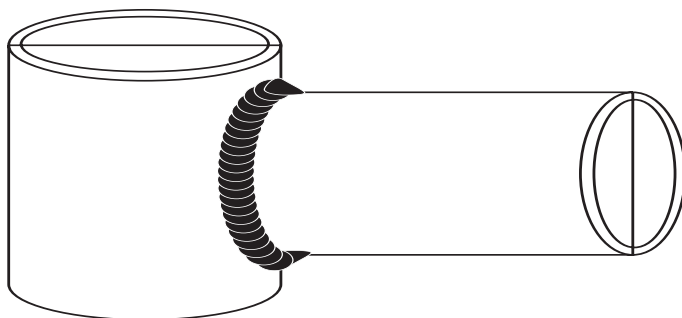
* При содержании углерода в наплавленном металле не более 0,05% к символу добавляется индекс L

Вид покрытия
A - кислый
AR - рутило-кислый
B - основной
C - целлюлозный
O - окислительный
R - рутиловый (средняя толщина)
RR - рутиловый (большая толщина)
S - прочие виды

E 5CrMoV B 2 0

Индекс	Положение швов при сварке
1	Все положения
2	Все, кроме вертикального сверху вниз
3	Нижнее, горизонтальное и вертикальное
4	Нижнее (стыковые и валиковые швы)
5	То же что и "3" и вертикальное сверху-вниз

Индекс	Полярность постоянного тока	U _{хх} трансформатора, В
0	Обратная (+)	-
1	Любая (+/-)	50
2	Прямая (-)	50
3	Обратная (+)	50
4	Любая (+/-)	70
5	Прямая (-)	70
6	Обратная (+)	70
7	Любая (+/-)	90
8	Прямая (-)	90
9	Обратная (+)	90



ДОСТАВЛЯЕМ ЭЛЕКТРОДЫ

УОНИ-13/65

ГОСТ Э60, AWS E8015,
ISO E513B26, EN E502B22H10

Сварка особо ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей с временным сопротивлением до 590 МПа. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,13 Mn 1,25 Si 0,45
S 0,017 P 0,027

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 630

Предел текучести, МПа 500

Относительное удлинение, % 24

Ударная вязкость, Дж/см² 180

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 280-300°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	35-65
2,5	350	50-100
3,0	350	60-120
4,0	450	110-180
5,0	450	130-230

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

УОНИ-13/85

ГОСТ Э85, AWS E12015

Сварка особо ответственных конструкций из легированных сталей повышенной и высокой прочности с временным сопротивлением до 830 МПа во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,12 Mn 1,9 Si 0,75
Mo 0,65 S 0,017 P 0,027

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 940

Предел текучести, МПа 780

Относительное удлинение, % 15

Ударная вязкость, Дж/см² 110

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 300-350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	40-90
2,5	350	50-110
3,0	350	70-130
4,0	450	110-180
5,0	450	150-230

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ОЗС-11

ГОСТ Э-09МХ, AWS E7015-B1,
ISO E05CrMoS23

Сварка конструкций из теплоустойчивых сталей марок 12МХ, 15МХ, 12МХФ, 15Х1М1Ф и им подобных, работающих при температуре до 510°C. Сварка во всех пространственных положениях шва переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутилово-основное.

Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,2кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,08	Мn	0,61	Si	0,17
Cr	0,38	Мо	0,47	S	0,015
P	0,025				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 550

Предел текучести, МПа 440

Относительное удлинение, % 22

Ударная вязкость, Дж/см² 120

Особые свойства

Допускают сварку по мало окисленной поверхности.

Технологические особенности сварки

Сварку конструкций из стали толщиной более 12 мм рекомендуется производить с предварительным и сопутствующим подогревом до температуры 150-200°C. Прокалка перед сваркой: 150-180°C; 0,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	70-120
4,0	450	110-170
5,0	450	130-220

Одобрение ГОСТ Р

ЦЛ-39

ГОСТ Э-09Х1МФ, AWS E6015-G,
ISO E1CrMoVB20

Сварка элементов поверхностей нагрева котлоагрегатов, а также корневых слоев швов стыков толстостенных трубопроводов из теплоустойчивых сталей перлитного класса марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф, работающих при температуре до 585°C. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки - 0,9кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,10	Мn	0,72	Si	0,27
Cr	1,1	Мо	0,45	V	0,23
S	0,020	P	0,024		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 560

Предел текучести, МПа 480

Относительное удлинение, % 20

Ударная вязкость, Дж/см² 120

Технологические особенности сварки

Сварку стыков труб поверхностей нагрева с толщиной стенки до 6 мм можно выполнять без предварительного подогрева. Сварку производят только на короткой длине дуги. Прокалка перед сваркой: 340-380°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	300	50-100

Одобрение

ГОСТ Р,УкрСЕПРО, БелСТ,
Госатомнадзор

03С-16

Заварка дефектов литья в углеродистых сталях, а также сварка и заварка дефектов литья в электротехнической стали типа **Армко**. Сварка в нижнем положении шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - кислос-основное.

Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.

Производительность наплавки - 1,0кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 2,0 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,04 Mn 0,14 Si 0,15
S 0,022 P 0,028

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 410

Относительное удлинение, % 16

Ударная вязкость, Дж/см² 100

Твердость НВ (на 3 слое) 132

Особые свойства

Отличаются хорошими сварочно-технологическими свойствами и отсутствием дефектов при сварке и заварке малоуглеродистого литья.

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой длине дуги.

Прокалка перед сваркой: 190-210°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	60-100

03С-18

ГОСТ 350А, AWS E7015

Сварка особо ответственных конструкций из низколегированных сталей, стойких к атмосферной коррозии, марок 10ХСНД, 15ХСНД, 10ХНДП во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 540

Предел текучести, МПа 450

Относительное удлинение, % 25

Ударная вязкость, Дж/см² 190

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,07 Mn 0,85 Si 0,25
Cr 0,80 Cu 0,47 S 0,016
P 0,020

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к атмосферной коррозии (на уровне стали 10ХСНД) и низким содержанием водорода.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 280-300°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	70-140
4,0	450	110-180
5,0	450	180-250

Одобрение ГОСТ Р

НИАТ-3М

ГОСТ 385, AWS E12015-B1

Сварка особо ответственных конструкций из легированных сталей повышенной и высокой прочности во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.
 Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.
 Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.
 Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 990
 (для электродов Ø 2,0 и 2,5 мм врем. сопротивление - 1130 МПа)
 Предел текучести, МПа 790
 Относительное удлинение, % 13
 Ударная вязкость, Дж/см² 100

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,13 Mn 1,37 Si 0,34
 Cr 0,79 Mo 0,41 S 0,014
 P 0,025

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой стойкостью к образованию кристаллизационных трещин и низким содержанием водорода. Электроды для Ø 2,0 и 2,5 мм по механическим свойствам получаемых сварных соединений соответствуют электродам типа Э100.

Технологические особенности сварки

Сварку производят только на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 400-450°С; 1-2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	40-80
2,5	350	50-100
3,0	350	70-140
4,0	450	110-180
5,0	450	180-250

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗШ-1

ГОСТ Э100, AWS E12015-B1

Сварка ответственных конструкций из легированных сталей повышенной и высокой прочности с временным сопротивлением до 1080 МПа во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.
 Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.
 Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,1 кг/ч.
 Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,15 Mn 1,46 Si 0,94
 Cr 1,04 Mo 0,77 S 0,016
 P 0,024

Типичные механические свойства металла шва

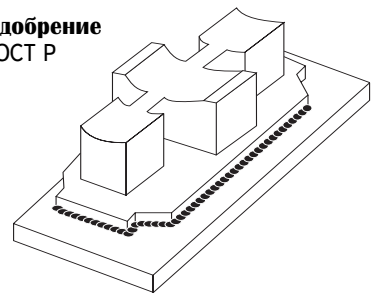
Врем.сопротивление, МПа 1180
 Предел текучести, МПа 1100
 Относительное удлинение, % 13
 Ударная вязкость, Дж/см² 85

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 350°С; 1,5-2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	40-90
2,5	350	50-110
3,0	350	70-120
4,0	450	100-170
5,0	450	130-220

Одобрение ГОСТ Р



ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ СВАРКИ РАЗНОРОДНЫХ СТАЛЕЙ

АНЖР-1

ISO E24.60.10Mn2B20,

Сварка теплоустойчивых сталей с высоколегированными жаропрочными сталями, а также сварка закаливаемых сталей без последующей термообработки и без предварительного подогрева при изготовлении и ремонте ответственных конструкций, работающих при температуре до 550-600°C. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 15,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,06	Mn	..... 1,92	Si	..... 0,30
Ni	..... 59,6	Mo	..... 9,9	Cr	..... 23,6
Ti	..... 0,07	S	..... 0,011	P	..... 0,019

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 730

Предел текучести, МПа 470

Относительное удлинение, % 36

Ударная вязкость, Дж/см² 180

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	310	70-95
4,0	350	100-125
5,0	350	120-145

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Морской Регистр Судоходства

АНЖР-2

ISO E24.40.8Mn2B20,

Сварка теплоустойчивых сталей с высоколегированными жаропрочными сталями, а также сварка закаливаемых сталей без последующей термообработки и без предварительного подогрева при изготовлении и ремонте ответственных конструкций, работающих при температуре до 450-550°C. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 14,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,07	Mn	..... 1,94	Si	..... 0,36
Ni	..... 39,9	Mo	..... 7,6	Cr	..... 24,2
Ti	..... 0,05	S	..... 0,009	P	..... 0,019

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 680

Предел текучести, МПа 440

Относительное удлинение, % 39

Ударная вязкость, Дж/см² 160

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка перед сваркой: 350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	320	70-95
4,0	360	100-125
5,0	360	120-160

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ЭЛЕКТРОДЫ ИС

ОЗЛ-6

ГОСТ Э-10Х25Н13Г2, AWS E309-15,
ISO E23.12B20

Сварка оборудования из литья и проката жаростойких сталей марок 20Х23Н13, 20Х23Н18 и им подобных, работающего в окислительных средах при температуре до 1000°С. Возможна сварка хромистых сталей типа 15Х25Т и стали марки 25Х25Н20С2, а также сварка углеродистых и низколегированных сталей с высоколегированными аустенитными сталями. Сварка в нижнем, вертикальном и потолочном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,09 Mn 1,9 Si 0,38
Ni 12,8 Cr 24,9 S 0,011
P 0,022

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 610
Предел текучести, МПа 410
Относительное удлинение, % 33
Ударная вязкость, Дж/см² 150

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой жаростойкостью до температуры 1000°С и стойкостью к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-10% (типичное 5,3%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 300-330°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	50-80
4,0	350	100-140
5,0	450	120-160

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗЛ-6/СЭ

ГОСТ Э-10Х25Н13Г2, AWS E309-15,
ISO E23.12S20

Сварка высоколегированных аустенитных сталей с углеродистыми и низколегированными сталями в нижнем, вертикальном и потолочном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки - 1,3кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,65 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,055 Mn 1,6 Si 0,25
Ni 13,3 Cr 25,5 S 0,010
P 0,015

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 580
Предел текучести, МПа 360
Относительное удлинение, % 42
Ударная вязкость, Дж/см² 137

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии по методу АМУ ГОСТ 6032-89. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-10% (типичное - 5,0%).

Технологические особенности сварки

Позволяют производить сварку на высоких значениях сварочного тока без перегрева стержня.

Прокалка перед сваркой: 190-210°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	340	50-100
4,0	360	80-140

Одобрение

ГОСТ Р

03Л-312

AWS E312-26, EN E 29.9.RB5.2

Электроды для сварки разнородных, трудносвариваемых и неизвестных сталей на переменном и постоянном токе обратной полярности.

Покрытие - рутил-основное

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,08	Mn	..... 1,5	Si	..... 0,65
Cr	..... 29,5	Ni	..... 9,5	S	..... 0,022
P	..... 0,010				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 780
Предел текучести, МПа	..... 640
Относительное удлинение, %	..... 25
Твердость, НВ	..... 245

Особые свойства

В связи пониженной склонностью к горячим трещинам наплавленного металла, электроды пригодны для сварки неизвестных сталей, а также могут применяться для выполнения пластичных промежуточных слоев при наплавке для восстановления зубчатых колес, валов и т.д.

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 200-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-160

Одобрение

ГОСТ Р

ЭА-395/9

ISO E16.25.6B20

Сварка ответственных конструкций из легированных сталей повышенной и высокой прочности в термически упрочненном состоянии без последующей после сварки термической обработки, в т.ч. сталей типа АК, а также сварка углеродистых и низколегированных сталей с аустенитными сталями. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,09	Mn	..... 1,2	Si	..... 0,6
Ni	..... 25,0	Cr	..... 15,5	Mo	..... 5,4
N	..... 0,12	S	..... 0,007	P	..... 0,020

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 690
Предел текучести, МПа	..... 470
Относительное удлинение, %	..... 37
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 210

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой длине дуги. Прокалка перед сваркой: 200-250°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	320	60-110
4,0	360	100-170
5,0	360	120-200

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Морской Регистр Судоходства, Госатомнадзор

НИАТ-5/СЭ

ISO E16.25.6B30

Сварка ответственных конструкций из легированных сталей повышенной и высокой прочности в термически упрочненном состоянии без последующей после сварки термической обработки, в т.ч. сталей марок 30ХГСА и 30ХМА, а также сварка низколегированных и легированных сталей с аустенитными сталями. Сварка в нижнем, вертикальном и ограниченно потолочном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав

наплавленного металла, %

C	0,15	Mn	1,45	Si	0,23
Ni	25,2	Cr	14,8	Mo	4,8
S	0,010	P	0,018		

Типичные механические свойства

металла шва

Врем.сопротивление, МПа 620

Предел текучести, МПа 360

Относительное удлинение, % 40

Ударная вязкость, Дж/см² 120

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги. Прокалка перед сваркой: 200-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	340	80-140
4,0	360	120-170

Одобрение

ГОСТ Р

НИАТ-5

ГОСТ Э-11Х15Н25М6АГ2,

ISO E16.25.6B30

Сварка ответственных конструкций из легированных сталей повышенной и высокой прочности в термически упрочненном состоянии без последующей после сварки термической обработки, в т.ч. сталей марок 30ХГСА и 30ХГСНА, а также сварка низколегированных и легированных сталей с аустенитными сталями. Сварка в нижнем, вертикальном и ограниченно потолочном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав

наплавленного металла, %

C	0,10	Mn	1,6	Si	0,23
Ni	25,4	Cr	15,4	Mo	5,8
N	0,12	S	0,011	P	0,022

Типичные механические свойства

металла шва

Врем.сопротивление, МПа 660

Предел текучести, МПа 400

Относительное удлинение, % 38

Ударная вязкость, Дж/см² 180

Технологические особенности сварки

Сварку производят на короткой и предельно короткой длине дуги. Прокалка перед сваркой: 200-250°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	280	30-60
2,5	280	30-80
3,0	320	50-110
4,0	360	90-160
5,0	360	130-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

НИИ-48Г

ГОСТ Э-10Х20Н9Г6С,
AWS E307-15, ISO E18.8MnB20,

Сварка ответственных конструкций из низколегированных и специальных сталей, высокомарганцовистых сталей типа 110Г13Л, а также сварка таких сталей с хромоникелевыми аустенитными сталями. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,9 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,10	Mn	..... 5,9	Si	..... 0,60
Ni	..... 9,7	Cr	..... 19,6	S	..... 0,012
P	..... 0,018				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 580

Относительное удлинение, % 39

Ударная вязкость, Дж/см² 150

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с достаточной жаростойкостью до температуры 800°C.

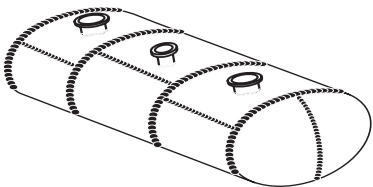
Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 200°C; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	320	90-130
4,0	330	130-180
5,0	350	170-200

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО



КТИ-7А

ГОСТ Э-27Х15Н35В3Г2Б2Т,
AWS E330Н-15

Сварка реакционных труб из жаростойких сталей марок 45Х25Н20С2, 45Х25Н35С и 25Х20Н35, работающих при температуре до 900°C в печах конверсии метана. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,2 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,25	Mn	..... 1,8	Si	..... 0,28
Ni	..... 34,3	Cr	..... 15,3	Nb	..... 2,0
Ti	..... 0,10	W	..... 3,3	S	..... 0,009
P	..... 0,020				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 660

Предел текучести, МПа 450

Относительное удлинение, % 22

Ударная вязкость, Дж/см² 80

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с достаточной жаростойкостью до температуры 900°C и жаропрочностью (длительная прочность 18 МПа при температуре 900°C за 20000 часов).

Технологические особенности сварки

Сварку выполняют узкими валиками шириной не более 2,5 диаметра электрода.

Прокалка перед сваркой: 190-200°C; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	290	70-100
4,0	360	100-130

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ОЗЛ-25Б

ГОСТ Э-10Х20Н70Г2М2Б2В,
AWS ENiCrFe-2

Сварка изделий из коррозионно-стойкого жаростойкого и жаропрочного сплава марки ХН78Т; возможна сварка хладостойких и разнородных сталей и чугуна. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 14,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Ni	основа	C	0,06	Mn	2,25
Si	0,34	Mo	1,9	Cr	19,8
Nb	1,6	W	0,19	S	0,007
P	0,016				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 670

Относительное удлинение, % 38

Ударная вязкость, Дж/см² 140

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокими механическими и специальными свойствами: жаростойкость до температуры 1000°С, длительная прочность 75 МПа при температуре 850°С за 100 ч, коррозионная стойкость - скорость коррозии не более 0,02 мм/год (30% H₂SO₄+10% HNO₃ при 80°С в течение 96 ч).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 250-280°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	280	60-100
4,0	340	90-130

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ «Московское качество»

ИМЕТ-10

ГОСТ Э-04Х10Н60М24,

Сварка конструкций из жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов на никелевой основе марок 37Х12Н8Г8МФБ, ХН67ВМТЮ, ХН75МБТЮ, ХН78Т, ХН77ТЮ и им подобных, а также сварка разнородных жаропрочных сталей и сплавов. Сварка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутилово-основное.

Коэффициент наплавки - 15,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 3,0 мм) - 1,2 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,3 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Ni	основа	C	0,05	Mn	0,68
Si	0,22	Mo	23,1	Cr	10,4
S	0,010	P	0,019		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 750

Предел текучести, МПа 510

Относительное удлинение, % 23

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с достаточной жаростойкостью до температуры 900°С, высокой жаропрочностью (длительная прочность 80 МПа при температуре 850°С за 100 ч) и повышенной стойкостью против образования трещин.

Технологические особенности сварки

Сварку производят узкими валиками шириной не более трех диаметров электродов. Прокалка перед сваркой: 300-350°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	290	30-75
3,0	290	50-100

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ЗИО-8

AWS E309-15,
ISO E23.12B20

Сварка оборудования из литья и проката жаростойких сталей марок 20X23H13, 20X23H18 и им подобных, сварка высоколегированных аустенитных сталей марок 08X18H10T, 12X18H10T и др.. Сварка в нижнем, вертикальном и потолочном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,07	Mn	1,9	Si	0,55
Ni	12,6	Cr	23,9	S	0,015
P	0,020				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	600
Предел текучести, МПа	400
Относительное удлинение, %	35
Ударная вязкость, Дж/см ²	120

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой жаростойкостью и стойкостью к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-5% (типичное 4,3%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 300-330°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	50-80
4,0	350	100-140
5,0	450	120-160

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, Госатомнадзор

ЦТ-28

ГОСТ Э-08X14H65M15B4Г2,
AWS ENiCrMo-5,

Сварка оборудования из жаростойких и жаропрочных сплавов на никелевой основе марок ХН78Т, ХН70ВМЮТ и им подобных, а также перлитных и хромистых сталей со сплавами на никелевой основе. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Ni	основа	C	0,06	Mn	2,4
Si	0,18	Mo	14,6	Cr	13,1
W	4,1	S	0,009	P	0,018

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	730
Предел текучести, МПа	450
Относительное удлинение, %	38
Ударная вязкость, Дж/см ²	150

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой жаростойкостью (глубина окисления при температуре 1000°C за 3000 ч составляет 0,1 мм) и жаропрочностью (длительная прочность 100 МПа при температуре 565°C за 10000 ч).

Технологические особенности сварки

Сварку производят узкими валиками шириной не более 2,5 диаметра электрода. Прокалка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

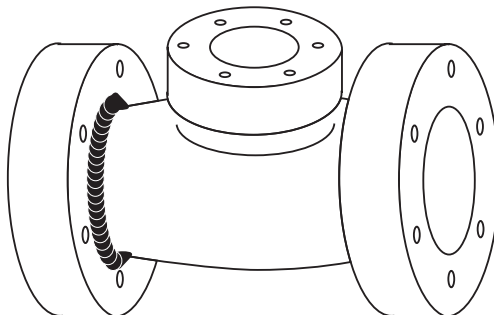
Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	300	70-100
4,0	330	100-140

Одобрение

ГОСТ Р

СВАРКА РАЗНОРОДНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

ГРУППА СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ	Углеродистые и низколегированные	Легированные повышенной и высокой прочности	Теплоустойчивые	Высоколегированные аустенитные	Высоколегированные жаропрочные	Сплавы на никелевой основе
Углеродистые и низколегированные		Э42А - Э100, ОЗЛ-27, ОЗЛ-28, ОЗЛ-312	Э42А - Э50А	ОЗЛ-312, ОЗЛ-6, НИАТ-5, ЭА-395/9, НИИ-48Г	ОЗЛ-25Б	ЦТ-28, ОЗЛ-25Б
Легированные повышенной и высокой прочности	Э42А - Э100, ОЗЛ-27, ОЗЛ-28, ОЗЛ-312		Э50А - Э85	НИАТ-5, ЭА-395/9, ОЗЛ-6СЭ, ОЗЛ-312		ЦТ-28, ОЗЛ-25Б
Теплоустойчивые	Э42А - Э50А	Э50А - Э85		ЭА-395/9, ОЗЛ-312	АНЖР-1, АНЖР-2	ЦТ-28, ОЗЛ-25Б
Высоколегированные аустенитные	ОЗЛ-6, ОЗЛ-6СЭ, ОЗЛ-312, НИАТ-5, ЭА-395/9, НИИ-48Г	НИАТ-5, ЭА-395/9, ОЗЛ-312	ЭА-395/9, ОЗЛ-312		ОЗЛ-25Б, ИМЕТ-10	ОЗЛ-25Б
Высоколегированные жаропрочные	ОЗЛ-25Б		АНЖР-1, АНЖР-2	ОЗЛ-25Б, ИМЕТ-10		ИМЕТ-10, ОЗЛ-25Б
Сплавы на никелевой основе	ЦТ-28, ОЗЛ-25Б	ЦТ-28, ОЗЛ-25Б	ЦТ-28, ОЗЛ-25Б	ОЗЛ-25Б	ИМЕТ-10, ОЗЛ-25Б	



ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ СВАРКИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

ОЗЛ-8

ГОСТ Э-07Х20Н9, AWS E308-15,

Сварка изделий из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 08Х18Н10, 12Х18Н9, 08Х18Н10Т и им подобных, когда к металлу шва не предъявляют жесткие требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 13,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С 0,08	Mn 1,3	Si 0,75
Cr 20,3	Ni 9,2	S 0,010
P 0,020		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа.....	610
Предел текучести, МПа.....	400
Относительное удлинение, %.....	41
Ударная вязкость, Дж/см ²	160

Особые свойства

Обеспечивает получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-8% (типичное 4,7%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 300-350°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	30-50
2,5	310	40-60
3,0	340	50-100
4,0	360	90-150
5,0	450	120-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗЛ-8С

ISO E19.9.WS20,

Сварка конструкций из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 08Х18Н10, 12Х18Н9, 08Х18Н10Т и им подобных: емкостей, хранилищ, объектов пищевой и текстильной промышленности и т.д., когда к металлу шва не предъявляют жесткие требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 2,2 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С 0,08	Mn 1,3	Si 0,45
Mo 0,95	Ni 9,0	Co 1,5
Cr 19,7	W 0,5	S 0,016
P 0,012		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа.....	650
Предел текучести, МПа.....	520
Относительное удлинение, %.....	34
Ударная вязкость, Дж/см ²	130

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-8% (типичное - 3,5%).

Технологические особенности сварки

Позволяют производить сварку на высоких значениях сварочного тока без перегрева стержня.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-140
4,0	450	110-190
5,0	450	180-260

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗЛ-36

ГОСТ Э-04Х20Н9, AWS E308-15,
ISO E19.9LS20

Сварка ответственных изделий из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 08Х18Н10, 06Х18Н11, 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Т и им подобных, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к межкристаллитной коррозии как в исходном состоянии, так и после кратковременных выдержек в интервале критических температур. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутиловое.

Коэффициент наплавки - 13,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 2,0 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,045	Mn	1,92	Si	0,56
Cr	19,6	Ni	9,3	S	0,008
P	0,018				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	620
Предел текучести, МПа	440
Относительное удлинение, %	37
Ударная вязкость, Дж/см ²	180

Особые свойства

Обеспечивает получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии при испытаниях по методу АМУ ГОСТ 6032-89 с провизирующим отпуском при температуре 650°С в течение 1 ч. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 4-10% (типичное 7,4%).

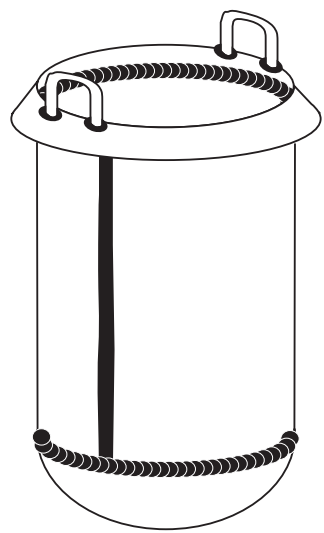
Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 200-250°С; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	300	70-110
4,0	330	110-170
5,0	350	140-190

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО



НИАТ-1

ГОСТ Э-08Х17Н8М2, ISO E19.9.2S20

Сварка оборудования из коррозионно-стойких хромоникелевых и хромоникелемолибденовых сталей марок 08Х18Н10, 08Х18Н12Т, 10Х17Н13М2Т и им подобных, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутил-основное.

Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	..... 0,09	Мn	..... 0,96	Si	..... 0,75
Мо	..... 2,2	Cr	..... 17,9	Ni	..... 9,3
S	..... 0,020	P	..... 0,025		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 640

Предел текучести, МПа 420

Относительное удлинение, % 42

Ударная вязкость, Дж/см² 180

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-10% (типичное - 4,9%).

Технологические особенности сварки

Сварку производят без последующей после сварки термической обработки. Прокалка перед сваркой: 120-150°С; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	30-50
2,5	310	40-70
3,0	340	50-90
4,0	360	100-150
5,0	450	130-170

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ЦЛ-1 1/СЭ

ГОСТ Э-08Х20Н9Г2Б, AWS E347-15, ISO E19.9NbB20

Сварка изделий из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н12Т, 08Х18Н12Б и им подобных, когда к металлу шва предъявляют жесткие требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	..... 0,085	Мn	..... 1,6	Si	..... 0,40
Cr	..... 20,1	Ni	..... 9,9	Nb	..... 0,97
S	..... 0,011	P	..... 0,020		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 650

Предел текучести, МПа 500

Относительное удлинение, % 36

Ударная вязкость, Дж/см² 135

Особые свойства

Обеспечивает получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии при испытаниях по методу АМУ ГОСТ 6032-89 без провоцирующего отпуска. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-10% (типичное 4,0%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 190-210°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	340	50-100
4,0	350	80-160

Одобрение

ГОСТ Р

ЦЛ-1 1

ГОСТ Э-08Х20Н9Г2Б, AWS E347-15,
ISO E19.9Nb20

Сварка изделий из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н12Т, 08Х18Н12Б и им подобных, когда к металлу шва предъявляют жесткие требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,10	Mn	..... 1,8	Si	..... 0,53
Cr	..... 20,8	Ni	..... 9,8	Nb	..... 0,99
S	..... 0,011	P	..... 0,020		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 660
Предел текучести, МПа	..... 420
Относительное удлинение, %	..... 34
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 120

Особые свойства

Обеспечивает получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-10% (типичное 6,1%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 300-350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	290	30-55
2,5	290	40-65
3,0	340	50-90
4,0	350	110-150
5,0	440	120-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Регистр Ллойда, "Московское качество"

ОЗЛ-7

ГОСТ Э-08Х20Н9Г2Б,
AWS E19.9Nb20, ISO E347-15,

Сварка изделий из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей марок 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 08Х18Н12Б и им подобных, работающих в агрессивных средах, когда к металлу шва предъявляют жесткие требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,08	Mn	..... 1,7	Si	..... 0,85
Ni	..... 9,0	Cr	..... 19,5	Nb	..... 1,1
S	..... 0,012	P	..... 0,023		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 660
Предел текучести, МПа	..... 440
Относительное удлинение, %	..... 36
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 120

Особые свойства

Обеспечивает получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии и выдерживающего, как правило, испытания после отпуска при температуре 650°C в течение 2 ч. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-10% (типичное 3,5%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	290	25-50
2,5	300	30-50
3,0	300	50-80
4,0	330	90-130
5,0	350	120-160

Одобрение

ГОСТ Р

ЭА-400/10У

AWS E317-15, ISO E19.12.3B20

Сварка оборудования из коррозионно-стойких хромоникелевых и хромоникелемолибденовых сталей марок 08X18H10T, 08X18H12T, 10X17H13M2T и им подобных, работающего в агрессивных средах при температуре до 350°C, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,07	Mn	2,4	Si	0,48
Mo	2,5	Cr	18,0	Ni	10,5
V	0,52	S	0,020	P	0,025

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... ≥540

Предел текучести, МПа ≥340

Относительное удлинение, % ≥25

Ударная вязкость, Дж/см² ≥90

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-8%.

Технологические особенности сварки

Сварку производят без последующей после сварки термической обработки. Прокалка перед сваркой: 120-150°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	30-60
2,5	300	40-80
3,0	300	60-110
4,0	340	100-160
5,0	350	120-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Морской Регистр Судоходства, Регистр Ллойда, "Московское качество", Госатомнадзор

ЭА-400/10Т

AWS E317-15, ISO E19.12.3B20

Сварка оборудования из коррозионно-стойких хромоникелевых и хромоникелемолибденовых сталей марок 08X18H10T, 08X18H12T, 10X17H13M2T и им подобных, работающего в агрессивных средах при температуре до 350°C, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,07	Mn	2,2	Si	0,5
Mo	2,8	Cr	18,1	Ni	10,5
V	0,58	S	0,020	P	0,025

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... ≥540

Предел текучести, МПа ≥340

Относительное удлинение, % ≥25

Ударная вязкость, Дж/см² ≥90

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-8%.

Технологические особенности сварки

Сварку производят без последующей после сварки термической обработки. Прокалка перед сваркой: 120-150°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	30-60
2,5	300	40-80
3,0	300	60-110
4,0	340	100-160
5,0	350	120-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, Госатомнадзор

ЭА-400/10СЭ

AWS E317-15, ISO E19.12.3B20

Сварка оборудования из коррозионно-стойких хромоникелевых и хромоникелемолибденовых сталей марок 08X18H10T, 08X18H12T и им подобных, работающего в агрессивных средах при температуре до 350°C, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,06	Mn	2,1	Si	0,5
Mo	2,3	Cr	18,2	Ni	10,5
V	0,58	S	0,020	P	0,025

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа ≥610

Предел текучести, МПа ≥420

Относительное удлинение, % ≥40

Ударная вязкость, Дж/см² ≥80

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии при испытаниях по методам АМ и АМУ ГОСТ 6032-89. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-8%.

Технологические особенности сварки

Сварку производят без последующей после сварки термической обработки. Прокалка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	300	50-110
4,0	340	70-160

Одобрение

ГОСТ Р

НЖ-13/СЭ

**ГОСТ Э-09Х19Н10Г2М2Б,
AWS E318-15, ISO E19.12.2NbS20**

Сварка оборудования из коррозионно-стойких хромоникелемолибденовых сталей марок 10X17H13M2T, 08X21H6M2T, 10X17H13M3T и им подобных, работающего при температуре до 350°C, когда к металлу шва предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,9 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,05	Mn	1,6	Si	0,55
Ni	9,5	Mo	2,2	Cr	18,0
Nb	1,1	S	0,015	P	0,025

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 680

Предел текучести, МПа 490

Относительное удлинение, % 35

Ударная вязкость, Дж/см² 140

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии при испытаниях по методу АМУ ГОСТ 6032-89. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-10% (типичное - 5,5%).

Технологические особенности сварки

Позволяют производить сварку на высоких значениях сварочного тока без перегрева стержня.

Прокалка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	50-110
4,0	350	70-160

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СВАРКИ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С ISO 3581

ЭЛЕКТРОДЫ ИС

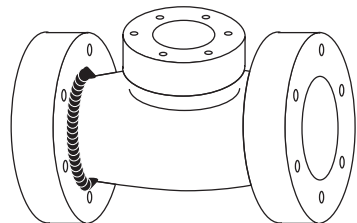
Символ кода	Содержание элементов, %				
	С, не более	Cr	Ni	Mo	Прочие элементы
13	0,12	11-14	-	-	-
13.1	0,07	12-15	0,8-1,5	-	-
13.4	0,07	12-15	3-5	До 1,0	-
17	0,10	15-18	-	-	-
17.0.1	0,25	15-18	-	1,0-1,5	-
19.9	0,08	18-21	8-11	-	-
19.9.L	0,04	18-21	8-11	-	-
19.9.Nb	0,08	18-21	8-11	-	Nb(8xC-1,2)
19.9.LNb	0,04	18-21	8-11	-	Nb(8xC-1,2)
16.8.2	0,10	14,5-16,5	7,5-9,5	1,0-2,0	-
16.25.6	0,12	14-17	23-25	5-7	-
17.8.2	0,10	16,5-18,5	8,0-9,5	1,5-2,5	-
18.8Mn	0,20	17-20	7-10	-	Mn 5-8
18.15.3L	0,04	16,5-19,5	13-16	2,5-3,5	-
19.12.2	0,08	17-20	11-14	2,0-2,5	-
19.12.2L	0,04	17-20	11-14	2,0-2,5	-
19.12.2Nb	0,08	17-20	11-14	2,0-2,5	Nb(8xC-1,2)
19.12.3	0,08	17-20	10-14	2,5-3,5	-
19.12.3L	0,04	17-20	10-14	2,5-3,5	-
19.12.3Nb	0,08	17-20	10-14	2,5-3,5	Nb(8xC-1,2)
19.13.4	0,08	17-21	11-15	3,5-5,5	-
19.13.4L	0,04	17-21	11-15	3,5-5,5	-
19.13.4Nb	0,08	17-21	11-15	3,5-5,5	Nb(8xC-1,2)
20.9.Nb	0,13	18-21	8-10	0,35-0,65	Nb(8xC-1,2)
20.9.3	0,10	18,5-21	8-10	2-4	-
22.12	0,15	20-23	10-13	-	-
23.12	0,15	22-26	11-15	-	-
23.12.L	0,04	22-26	11-15	-	-
23.12.Nb	0,12	22-25	11-15	-	-
23.12W	0,20	22-25	11-15	-	W 2-4
23.12.2	0,12	22-25	11-15	2-3	-
25.20	0,20	24-28	18-22	-	-
25.20L	0,04	24-28	18-22	-	-
25.20Nb	0,12	24-28	18-22	-	Nb(8xC-1,2)
25.20.2	0,12	25-28	20-22	2-3	-
25.25.2Nb	0,10	24-27	24-26	2-3	Nb(8xC-1,2)
25.4	0,15	24-27	4-6	-	-
29.9	0,15	28-32	8-12	-	-
18.36	0,25	14-19	33-38	-	-
17.12Si	0,15	17-19	11-13	-	Si 3,8-4,8
24.14Si	0,12	22-25	13-15	-	Si 1,5-2,2

Вид покрытия	
A	кислый
AR	рутило-кислый
B	основной
C	целлюлозный
O	окислительный
R	рутиловый (средняя толщина)
RR	рутиловый (большая толщина)
S	прочие виды

E 19.9Nb B 2 0

Индекс	Положение швов при сварке
1	Все положения
2	Все, кроме вертикального сверху вниз
3	Нижнее, горизонтальное и вертикальное
4	Нижнее (стыковые и валиковые швы)
5	То же что и "3" и вертикальное сверху-вниз

Индекс	Полярность постоянного тока	U _{хх} трансформатора, В
0	Обратная (+)	-
1	Любая (+/-)	50
2	Прямая (-)	50
3	Обратная (+)	50
4	Любая (+/-)	70
5	Прямая (-)	70
6	Обратная (+)	70
7	Любая (+/-)	90
8	Прямая (-)	90
9	Обратная (+)	90



НЖ-13

ГОСТ Э-09Х19Н10Г2М2Б,
AWS E318-15, ISO E19.12.2NbB20

Сварка оборудования из коррозионно-стойких хромоникелемолибденовых сталей марок 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х21Н6М2Т и им подобных, работающего при температуре до 350°С, когда к металлу шва предъявляют требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 13,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,09	Мп	1,6	Si	0,80
Ni	10,2	Mo	2,2	Cr	18,2
Nb	1,0	S	0,011	P	0,017

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 640

Предел текучести, МПа 470

Относительное удлинение, % 33

Ударная вязкость, Дж/см² 120

Особые свойства

Обеспечивает получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2-10%.

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 190-210°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	300	60-90
4,0	340	110-140
5,0	350	120-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗЛ-310

AWS E310-16, EN E 25 20 R 32

Сварка наплавка конструкций из 25Cr-20Ni жаростойких сталей, в том числе стали 45Х25Н20С2, работающих в окислительных средах при температуре до 1150 °С. Возможна сварка сталей марок 20Х23Н13, 20Х23Н18, а также жаростойких ферритно-перлитных Cr, Cr-Si, Cr-Al сталей

Покрытие - рутил-основное

Коэффициент наплавки - 13,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 2,1 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,65 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,13	Mn	2,3	Si	0,65
Ni	22,3	Cr	26,5	S	0,012
P	0,021				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 560

Предел текучести, МПа 360

Относительное удлинение, % 42

Ударная вязкость, Дж/см² 106

Особые свойства

Обеспечивают сварку на потяном и переменном токах. Выход годного металла 125-130%.

Технологические особенности сварки

Позволяют производить сварку на высоких значениях сварочного тока без перегрева стержня.

Прокалка перед сваркой: 190-210°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	70-120
4,0	450	110-170

ОЗЛ-17У

ISO E23.26.3Mn2Cu3NbRB20

Сварка оборудования из коррозионно-стойких сплавов 06ХН28МДТ, 03ХН28МДТ и стали марки 03Х21Н21М4ГБ преимущественно толщиной до 12 мм, работающего в средах серной и фосфорной кислот с примесями фтористых соединений. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутилово-основное.

Коэффициент наплавки - 14,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 2,0 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	..... 0,035	Мn	..... 2,1	Si	..... 0,53
Мо	..... 3,4	Cr	..... 23,4	Ni	..... 26,4
Nb	..... 0,45	Cu	..... 2,9	S	..... 0,009
P	..... 0,019				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 590
Предел текучести, МПа	..... 380
Относительное удлинение, %	..... 32
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 190

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой общей коррозионной стойкостью и стойкостью к межкристаллитной коррозии при испытаниях по методу ВУ ГОСТ 6032-89.

Технологические особенности сварки

Сварку металла толщиной до 12 мм рекомендуется производить валиками на всю ширину разделки, сварку металла больших толщин - с двусторонней разделкой кромок. При сварке особо ответственных конструкций необходимо удаление кратеров шлифованием. Прокатка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	300	65-130
4,0	330	90-160

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗЛ-37-2

ISO E25.27.4Mn2Cu3NbB20

Сварка оборудования из коррозионно-стойкого сплава марки 03Х23Н25МЗДЗБ, а также сплавов марок 03ХН28МДТ, 06ХН28МДТ и стали марки 03Х21Н21М4ГБ, работающего в средах серной и фосфорной кислот с примесями фтористых соединений. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутилово-основное.

Коэффициент наплавки - 13,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 2,0 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	..... 0,03	Мn	..... 2,26	Si	..... 0,45
Мо	..... 3,8	Cr	..... 24,6	Ni	..... 26,8
Nb	..... 0,55	Cu	..... 2,9	S	..... 0,007
P	..... 0,017				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	..... 610
Предел текучести, МПа	..... 430
Относительное удлинение, %	..... 35
Ударная вязкость, Дж/см ²	..... 160

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой общей коррозионной стойкостью и стойкостью к межкристаллитной коррозии при испытаниях по методу ВУ ГОСТ 6032-89. Процесс сварки характеризуется повышенной сопротивляемостью образованию межваликовых трещин при выполнении многослойных швов.

Технологические особенности сварки

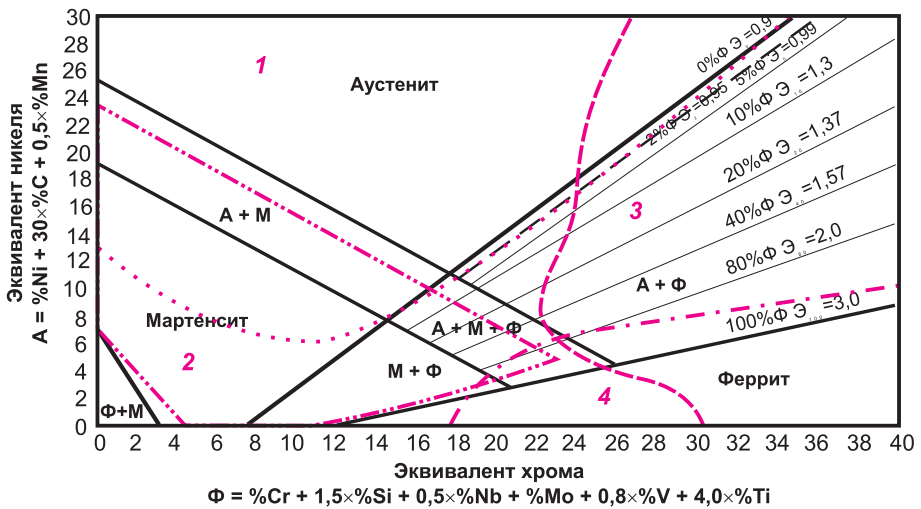
При сварке особо ответственных конструкций рекомендуется производить удаление кратеров шлифованием. Прокатка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	320	65-130
4,0	340	90-160

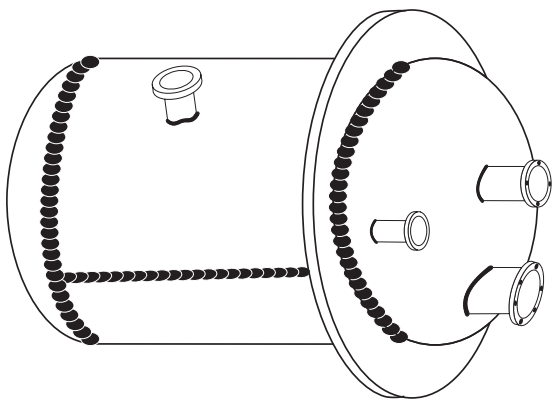
Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ДИАГРАММА ШЕФФЛЕРА



- | | | | |
|----------|---------------------------------|----------|---|
| 1 | Горячие трещины выше 1250°C | 3 | Охрупчивание после термообработки при 500-900°C |
| 2 | Мартенситные трещины ниже 400°C | 4 | Высокотемпературное охрупчивание и т. д. |



ЦТ-15

ГОСТ Э-08Х19Н10Г2Б, AWS E347-15,
ISO E19.9Nb20

Сварка узлов конструкций из хромоникелевых сталей марок Х20Н12Т-Л, Х16Н13Б, 12Х18Н9Т, 12Х18Н12Т и им подобных, работающих при температуре 570-650°C и высоком давлении, а также для сварки сталей тех же марок, когда к металлу шва предъявляют жесткие требования стойкости к межкристаллитной коррозии. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С 0,09 Мн 1,82 Si 0,25
Ni 9,5 Cr 20,2 Nb 0,81
S 0,009 P 0,019

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 610
Предел текучести, МПа 490
Относительное удлинение, % 33
Ударная вязкость, Дж/см² 130

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва, стойкого к межкристаллитной коррозии, а также обладающего высокой длительной прочностью при рабочих температурах. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле 2,5-5,5% (типичное 3,7%).

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 310-350°C; 1,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	290	40-70
2,5	290	60-90
3,0	340	70-100
4,0	350	100-140
5,0	440	135-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ГС-1

AWS E209-15, ISO E23.9.Mn6B20,

Сварка тонколистовых конструкций из жаростойких сталей марок 20Х20Н14С2, 20Х25Н20С2 и 45Х25Н20С2 и им подобных, работающих в науглероживающих средах при температуре до 1000°C, а также сварка корневого и облицовочного слоев, обращенных в сторону рабочей среды, в конструкциях из сталей тех же марок больших толщин. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С 0,09 Мн 6,3 Si 2,5
Ni 9,4 Cr 23,1 S 0,011
P 0,023

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 770
Предел текучести, МПа 560
Относительное удлинение, % 28
Ударная вязкость, Дж/см² 90

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой сопротивляемостью науглероживанию в цементационных и им подобных средах, а также высокой жаростойкостью (глубина окисления при температуре 1000°C за 5000 ч составляет 0,2 мм). Типичное содержание ферритной фазы в наплавленном металле 13,7%.

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	320	60-90
4,0	330	90-130

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ЭЛЕКТРОДЫ

ОЗЛ-9А

ГОСТ Э-28Х24Н16Г6,
ISO E2516MnS20

Сварка конструкций из жаростойких сталей марок 12Х25Н16Г7АР, 45Х25Н20С2, Х18Н35С2 и им подобных, работающих в окислительных средах при температуре до 1050°С и в науглероживающих средах при температуре до 1000°С. Возможна сварка сталей марок 20Х23Н13 и 20Х23Н18. Сварка в нижнем, вертикальном и ограниченно потолочном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутилово-основное.
Коэффициент наплавки - 13,5 г/А·ч.
Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.
Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,28	Mn	5,4	Si	0,30
Ni	16,5	Cr	24,8	S	0,008
P	0,018				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа	690
Предел текучести, МПа	460
Относительное удлинение, %	32
Ударная вязкость, Дж/см ²	130

Особые свойства

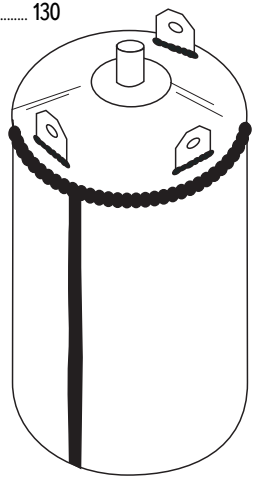
Обеспечивают получение металла шва с достаточной жаростойкостью (глубина окисления при температуре 1050°С за 1000 ч составляет 0,15 мм) и высокой жаропрочностью (длительная прочность 15 МПа при температуре 1000°С за 700 ч).

Технологические особенности сварки

Сварку производят с удалением кратеров шлифованием или их полным переплавлением при последующих проходах. При сварке жестких или толстолистовых конструкций сварку корневого шва целесообразно выполнять электродами марки ГС-1. Рекомендуется облицовка в один-два слоя швов, обращенных к рабочей среде, электродами других марок: для науглероживающих атмосфер - ОЗЛ/ЦТ-31М, для окислительных - ОЗЛ-35 или ОЗЛ-5. Прокалка перед сваркой: 180-200°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	290	30-70
3,0	280	50-90
4,0	350	90-130

Одобрение
ГОСТ Р, УкрСЕПРО



ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ

ОЗН-300М

DIN E1-UM300-P

Наплавка деталей из углеродистых и низколегированных сталей, работающих в условиях трения и ударных нагрузок. Наплавка в нижнем положении переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,10 Mn 3,0 Si 1,3

S 0,020 P 0,030

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость НВ 330
(без термообработки в исходном состоянии)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с повышенной стабильностью показателей твердости и износостойкости в широком диапазоне скоростей охлаждения наплавливаемых деталей.

Технологические особенности наплавки

Прокалка перед сваркой: 280- 300°C; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	140-160
5,0	450	160-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ОЗН-400М

DIN E1-UM400-P

Наплавка деталей из углеродистых и низколегированных сталей, работающих в условиях трения и ударных нагрузок. Наплавка в нижнем положении переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,13 Mn 3,5 Si 1,7

S 0,020 P 0,030

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость НВ 420
(без термообработки в исходном состоянии)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с повышенной стабильностью показателей твердости и износостойкости в широком диапазоне скоростей охлаждения наплавливаемых деталей.

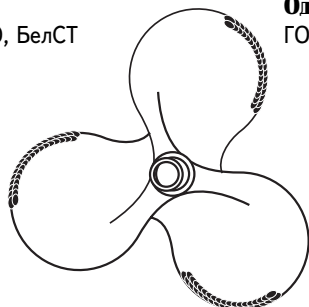
Технологические особенности наплавки

Прокалка перед сваркой: 280-300°C; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	140-160
5,0	450	160-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО



ЦНИИН-4

ГОСТ Э-65Х25Г13НЗ,
DIN E8-UM300-P

Наплавка изношенных участков и заварка дефектов литья железнодорожных крестовин и других деталей из высокомарганцовистых сталей типа 110Г13Л. Наплавка в нижнем положении постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.
Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.
Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,4 кг/ч.
Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,6	Mn	12,4	Si	0,4
Ni	2,7	Cr	26,3	S	0,010
P	0,021				

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 26
(без термообработки в исходном состоянии)

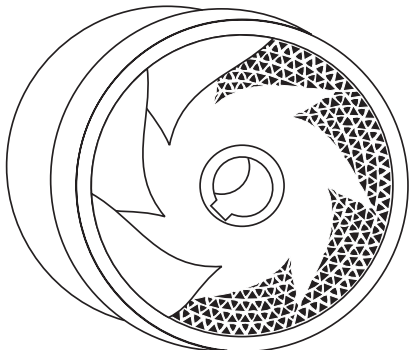
Технологические особенности наплавки

Наплавку производят при минимально возможном разогреве деталей. Прокалка перед сваркой: 160-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	340	120-140

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО



ЭН-60М

ГОСТ Э-70ХЗСМТ, DIN E2-UM55-GT

Наплавка штампов всех типов, работающих с нагревом контактных поверхностей до температуры 400°C, а также быстроизнашивающихся деталей станочного оборудования (направляющих, эксцентриков, шестерен и др.). Наплавка в нижнем и полувертикальном положениях постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.
Коэффициент наплавки - 8,5 г/А·ч.
Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,1 кг/ч.
Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

С	0,8	Mn	0,9	Si	1,0
Mo	0,6	Cr	2,7	Ti	0,1
S	0,013	P	0,022		

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 55
(без термообработки в исходном состоянии)
Твердость HRCэ 55
(закалка 790-900°C + отпуск 300°C, 1 ч.)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с высокой износостойкостью в условиях работы штампов холодной штамповки и удовлетворительной сопротивляемостью ударам.

Технологические особенности наплавки

Наплавку производят в два - пять слоев толщиной до 10 мм или ванным способом высотой до 50 мм с предварительным подогревом до температуры 300-400°C. Прокалка перед наплавкой: 280-300°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-100
4,0	450	110-140
5,0	450	140-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ, «Московское качество»

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ И НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В СООТВЕТСТВИИ С DIN 8555

ЭЛЕКТРОДЫ

Группа сплавов	
1	Сплав с $C \leq 0,4\%$ или сплав с $C \leq 0,4\%$ и $\Sigma Cr, Mn, Mo, Ni \leq 5\%$
2	Сплав с $C > 0,4\%$ или сплав с $C > 0,4\%$ и $\Sigma Cr, Mn, Mo, Ni \leq 5\%$
3	Легированный для работы при высоких температурах
4	Легированный для наплавки режущего инструмента
5	Легированный $Cr \geq 5\%$ с низким содержанием углерода до $0,2\%$
6	Легированный $Cr \geq 5\%$ с повышенным содержанием углерода ($0,2\% \leq C \leq 2\%$)
7	Марганцевый аустенит $Mn = 11-18\%$, $C \geq 0,5\%$, $Ni \geq 3\%$
8	Cr-Ni-Mn - аустенитные сплавы
9	Cr-Ni стали (стойкие к ржавчине, кислотам и повышенным температурам)
10	Высокоуглеродистый высокохромистый сплав без карбидообразующих
20	Сплав на основе Co, легированный Cr и W с или без добавок Ni и Mo
21	Сплавы на основе карбидов
22	Сплавы на основе Ni с добавками Cr или Cr-B
23	Сплавы на основе Ni с добавками Mo и Cr (или без Cr)
30	Сплавы на основе Cu, с добавками Sn
31	Сплавы на основе Cu, с добавками Al
32	Сплавы на основе Cu, с добавками Ni

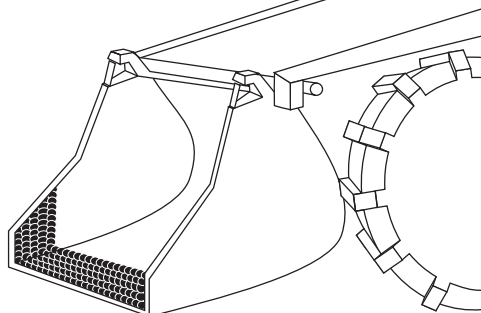
Способ сварки	
G	Газовая сварка
E	Ручная дуговая сварка
MF	Сварка порошковой проволокой
TIG	Сварка неплавящимся электродом в инертном газе
MIG	Сварка плавящимся электродом в защитном газе
UP	Сварка под флюсом

Твердость наплавленного металла (HВ)	
150	125 - 175
200	176 - 225
250	226 - 275
300	276 - 325
350	326 - 375
400	376 - 425
40	37 - 42
45	42 - 47
50	47 - 52
55	52 - 57
60	57 - 62
65	62 - 67
70	Более 67

E 2 UM 55 GP

Метод изготовления	
GW	Прокатка
GO	Литье
GZ	Волочение
GS	Спекание
GF	Порошковая проволока
UM	Покрытые электроды

Свойства наплавленного металла	
C	Коррозионно-стойкий
G	Стойкий к абразивному износу
K	Способный упрочняться при эксплуатации
N	Не магнитный
P	Стойкий к ударным нагрузкам
R	Стойкий против ржавчины
S	Высокие режущие свойства
T	Высокотемпературная прочность, в том числе для режущего инструмента
Z	Жаростойкость



ОЗН-6

DIN E2-UM60-GP

Наплавка быстроизнашивающихся деталей горнодобывающих, строительных машин и другого оборудования, работающего в условиях интенсивного абразивного изнашивания и значительных ударных нагрузок. Наплавка в нижнем, вертикальном и ограниченно поточном положениях переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 1,0 Mn 2,6 Si 3,7

Cr 4,4 V 0,9

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 62

(без термообработки в исходном состоянии)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с повышенной стойкостью к образованию трещин при многослойной наплавке и в условиях эксплуатации.

Технологические особенности наплавки

Прокалка перед наплавкой: 340°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	120-160
5,0	450	140-180

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

T-590

ГОСТ Э-320Х25С2ГР, DIN E10-UM60-G

Наплавка деталей, работающих в условиях преимущественно абразивного изнашивания с умеренными ударными нагрузками. Наплавка в нижнем и наклонном положениях переменным током и постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 9,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,9 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 3,2 Mn 1,2 Si 2,2

Cr 25,0 V 1,0

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 61

(без термообработки в исходном состоянии)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с высокой износостойкостью в условиях истирания абразивными материалами. Наплавленный металл имеет склонность к образованию мелких трещин, не снижающих, как правило, эксплуатационную стойкость наплавленных деталей.

Технологические особенности наплавки

Не рекомендуется - во избежании выкрашивания - производить наплавку стальных деталей более чем в два слоя, чугунных - в один слой. Для наплавки больших толщин нижние слои наплавливают электродами других марок, в зависимости от марки основного металла. Прокалка перед наплавкой: 180-200°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	200-220
5,0	450	250-270

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, БелСТ

ЦН-6Л

ГОСТ Э-08Х17Н8С6Г

Наплавка уплотнительных поверхностей деталей арматуры котлов, работающих при температуре до 570°C и давлении до 78 МПа. Наплавка в нижнем положении постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 14,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,07	Mn	1,3	Si	5,5
Ni	8,3	Cr	16,8	S	0,010
P	0,020				

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 31
(отпуск 725°C, 1 ч с замедленным охлаждением до 200°C)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла, стойкого к коррозии и эрозии в среде воды и пара, и устойчивого к задиранию.

Технологические особенности наплавки

Наплавку производят с предварительным подогревом до температуры 300-400°C. Наплавка малогабаритных изделий допускается без подогрева. Термообработку крупногабаритных изделий осуществляют непосредственно после наплавки.

Прокалка перед наплавкой: 310-350°C; 1,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	340	110-130
5,0	440	180-200

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, Госатомнадзор

ЦН-12М

ГОСТ Э-13Х16Н8М5С5Г4Б

Наплавка уплотнительных поверхностей деталей арматуры энергетических установок, работающих при высоких давлениях и температуре до 600°C, а также других изделий, в которых требуется стойкость к задиранию. Наплавка в нижнем положении постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 13,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,13	Mn	4,0	Si	4,1
Mo	5,7	Ni	7,9	Cr	16,3
Nb	0,8	S	0,009	P	0,017

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 46
(отпуск 725°C, 1 ч с замедленным охлаждением до 200°C - для перлитных сталей; отпуск 850°C, 1 ч с замедленным охлаждением до 200°C - для аустенитных сталей)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла, стойкого к общей и межкристаллитной коррозии в условиях эксплуатации, а также устойчивого к задиранию.

Технологические особенности наплавки

Наплавку производят с предварительным и сопутствующим подогревом до температуры 500-600°C с последующей, непосредственно после наплавки, термической обработкой. Прокалка перед наплавкой: 310-350°C; 1,5 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	350	120-140
5,0	450	160-190

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, Госатомнадзор

ЭЛЕКТРОДЫ

ОЗШ-8

DIN E9-UM250□55□-TZ

Наплавка супертяжелонагруженной кузнечно-штамповой оснастки горячего деформирования и деталей металлургического оборудования, работающих при температуре до 1100°C. Наплавка в нижнем и наклонном положениях постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 14,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,9 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,08	Mn	1,2	Si	1,2
Mo	3,1	Ni	10,5	Cr	31,5
V	0,2	Al	0,28	S	0,016
P	0,021				

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ	30
(без термообработки в исходном состоянии)	
Твердость HRCэ	54
(отпуск 720°C, 3 ч)	

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с высокими тепло- и жаростойкостью, износостойкостью и коррозионной стойкостью в кислотной и щелочных средах, а также пониженной склонностью к трещинообразованию.

Технологические особенности наплавки

Наплавку деталей из закаливающихся сталей производят с предварительным и сопутствующим подогревом до температуры 300-450°C (нижнее значение - для штамповых сталей типа 5XHM).

Прокалка перед наплавкой: 220°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	90-100
4,0	350	140-150

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ОЗШ-3

ГОСТ Э-37Х9С2, DIN E6-UM55-T

Наплавка обрезных и вырубных штампов холодной и горячей штамповки (с температурой нагрева рабочих поверхностей до 650°C), а также других быстроизнашивающихся деталей машин и оборудования. Наплавка в нижнем и вертикальном положениях постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,4	Mn	0,5	Si	1,9
Cr	9,9	S	0,013	P	0,021

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 56
(без термообработки в исходном состоянии)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с высокой износостойкостью в условиях работы штампов и удовлетворительной сопротивляемостью ударам.

Технологические особенности наплавки

Наплавку производят в один - четыре слоя с предварительным подогревом до температуры 300-400°C. Наплавка малогабаритных изделий допускается без подогрева. Прокалка перед наплавкой: 350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	350	70-110
3,0	350	90-130
4,0	450	110-150
5,0	450	130-180

Одобрение

ГОСТ Р

ОЗН-7М

DIN E2-UM55-GP

Наплавка быстроизнашивающихся деталей, преимущественно из стали марки 110Г13Л, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания и значительных ударных нагрузок. Наплавка в нижнем и наклонном положениях постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,7	Mn	..... 0,4	Si	..... 1,4
Ni	..... 2,0	Cr	..... 4,1	V	..... 0,6
B	..... 0,5	S	..... 0,018	P	..... 0,026

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ ≥ 56
(без термообработки в исходном состоянии)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с повышенной стойкостью к образованию трещин при многослойной наплавке и в условиях эксплуатации.

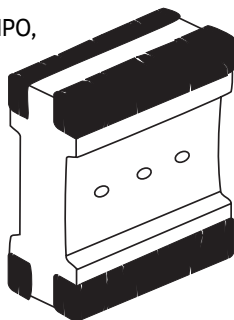
Технологические особенности наплавки

Прокалка перед наплавкой: 350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	450	150-180
5,0	450	180-210

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО,
БелСТ



ОЗИ-5

ГОСТ Э-10К18В11М10ХЗСФ, DIN E4-UM55 \square 65 \square SZ

Наплавка металлорежущего инструмента (взамен сталей марок P18 и P6M5), а также штампов горячей штамповки, работающих при температуре 800-850°C, и других деталей, эксплуатируемых в особо тяжелых температурно-силовых условиях. Наплавка в нижнем положении постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 10,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	..... 0,09	Mn	..... 0,4	Si	..... 0,9
Mo	..... 9,4	Co	..... 19,0	Cr	..... 2,2
V	..... 0,6	W	..... 9,9	S	..... 0,015
P	..... 0,020				

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость HRCэ 52
(без термообработки в исходном состоянии)
Твердость HRCэ 64
(отпуск 600°C, 2 ч)

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с высокой сопротивляемостью смятию и истиранию при больших удельных нагрузках и температуре до 850°C.

Технологические особенности наплавки

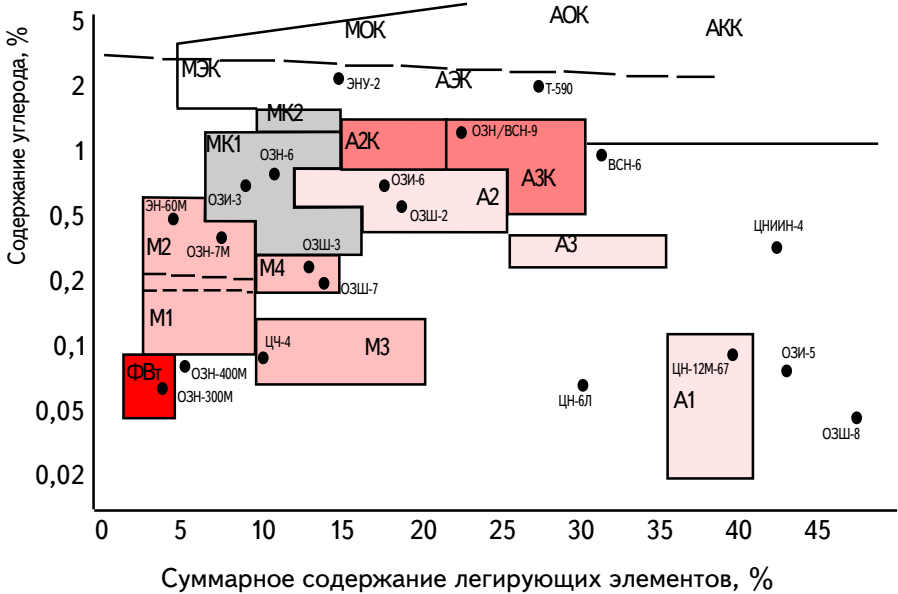
Наплавку производят в один - три слоя общей толщиной 2-6 мм или ваннным способом с предварительным подогревом до температуры 400-700°C.

Прокалка перед наплавкой: 350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	100-140
4,0	450	140-200
5,0	450	180-250

Одобрение
ГОСТ Р

ДИАГРАММА РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРНЫХ ГРУПП НАПЛАВОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ



Феррит упрочненный вторичной фазой - ФВт

Мартенсит тип I (низкоуглеродистый низколегированный сплав) - М1

Мартенсит тип II (высокоуглеродистый низколегированный сплав) - М2

Мартенсит тип III (низкоуглеродистый высоколегированный сплав) - М3

Мартенсит тип IV (среднеуглеродистый высоколегированный сплав) - М4

Мартенсит, упрочненный карбидами типа I - МК1

Мартенсит, упрочненный карбидами внедрения - МК2

Мартенсит, упрочненный карбидами эвтектики - МЭК

Мартенсит, упрочненный основными карбидами - МОК

Аустенит типа I (Cr, Ni) + аустенит + феррит - А1-АФ

Аустенит марганцевый тип II (высокоуглеродистый среднелегированный сплав) - А2

Аустенит хромомарганцевый тип III (среднеуглеродистый высоколегированный сплав) - А3

Аустенит типа II и III, упрочненный внедренными карбидами - А2К, А3К

Аустенит, упрочненный основными карбидами - АОК

Аустенит, упрочненный карбидами эвтектики - АЭК

Аустенит, упрочненный основными карбидами, суперкарбидами и карбидами эвтектики - АКК

ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ СВАРКИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

ОЗА-1

AWS E1100

Сварка и наплавка деталей и конструкций из алюминия технической чистоты. Сварка в нижнем и ограниченно вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - солевое.

Коэффициент наплавки - 6,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 0,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 2,0 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Al основа Si 0,4 Ti 0,2

Cu следы Fe 0,1

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 70

Угол изгиба сварного

соединения, градус 170

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с достаточной коррозионной стойкостью.

Технологические особенности сварки

Сварку производить с предварительным местным или общим подогревом изделий до температуры 250-400°C (в зависимости от толщины свариваемого металла). Требуется очистка свариваемых кромок от оксидов и загрязнений до металлического блеска. Оставшийся после сварки шлак удаляют промывкой горячей водой с применением стальных щеток. Прокалка перед сваркой: 150-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	350	100-120
5,0	400	120-150

Одобрение
ГОСТ Р

ОЗА-2

AWS E4043

Заварка брака литья и наплавка деталей из алюминиево-кремнистых сплавов типа АЛ-4, АЛ-9, АЛ-11. Сварка в нижнем и ограниченно вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - солевое.

Коэффициент наплавки - 6,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 0,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 2,0 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Al основа Si 5,0

Ti 0,2 Fe 0,1

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 90

Угол изгиба сварного

соединения, градус 150

Технологические особенности сварки

Сварку производят с предварительным местным или общим подогревом деталей до температуры 250-400°C (в зависимости от толщины свариваемого металла). Требуется очистка свариваемых кромок от оксидов и загрязнений до металлического блеска. Оставшийся после сварки шлак удаляют промывкой горячей водой с применением стальных щеток. Прокалка перед сваркой: 150-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	360	100-120
5,0	390	120-150

Одобрение
ГОСТ Р

ОЗАНА-1

AWS E1100

Сварка и наплавка деталей и конструкций из алюминия технической чистоты. Сварка в нижнем и ограниченно вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - солевое.

Коэффициент наплавки - 6,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 0,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 2,0 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Al основа Si 0,4 Ti 0,2
Cu следы Fe 0,1

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 70
Угол изгиба сварного соединения, градус 170

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с достаточной коррозионной стойкостью.

Технологические особенности сварки

Сварку производить с предварительным местным или общим подогревом изделий до температуры 250-400°С (в зависимости от толщины свариваемого металла). Требуется очистка свариваемых кромок от оксидов и загрязнений до металлического блеска. Оставшийся после сварки шлак удаляют промывкой горячей водой с применением стальных щеток. Прокалка перед сваркой: 150°С; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	350	100-120
5,0	400	120-150

Одобрение

ГОСТ Р

ОЗАНА-2

AWS E4043

Заварка брака литья и наплавка деталей из алюминиево-кремнистых сплавов типа АЛ-4, АЛ-9, АЛ-11. Сварка в нижнем и ограниченно вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - солевое.

Коэффициент наплавки - 6,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 0,7 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 2,0 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Al основа Si 5,0
Ti 0,2 Fe 0,1

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 90
Угол изгиба сварного соединения, градус 150

Технологические особенности сварки

Сварку производят с предварительным местным или общим подогревом деталей до температуры 250-400°С (в зависимости от толщины свариваемого металла). Требуется очистка свариваемых кромок от оксидов и загрязнений до металлического блеска. Оставшийся после сварки шлак удаляют промывкой горячей водой с применением стальных щеток. Прокалка перед сваркой: 150°С; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	360	100-120
5,0	390	120-150

Одобрение

ГОСТ Р

ОЗБ-2М

**AWS ECuSn-C, ISO ECuSn2B2,
DIN ELCuSn6**

Сварка и наплавка бронз, в основном оловянисто-фосфористых и используемых в художественном литье, заварка дефектов бронзового литья, а также наплавка на сталь и заварка дефектов чугунного литья. Возможна сварка и наплавка латуни. Сварка в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 14,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 2,1 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Cu	основа	Mn	1,0	Ni	0,8
Fe	0,5	Sn	6,0	P	0,35

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 340

Предел текучести, МПа 230

Относительное удлинение, % 10

Твердость наплавленного металла НВ 115

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой износостойкостью. Эффективны при сварке изделий монументальной скульптуры, обеспечивая хорошую патируемость металла шва.

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 350°C; 1ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	90-120
4,0	350	120-160

Одобрение

ГОСТ Р

АНЦ/ОЗМ-3

AWS ECu-15

Сварка и наплавка изделий из технической чистой меди, содержащей не более 0,01% кислорода. Возможна сварка и наплавка низколегированных сплавов на основе меди, а также сварка меди со сталью. Сварка в нижнем и наклонном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 16,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 4,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Cu	основа	Mn	$\leq 0,2$	Si	$\leq 0,05$
Al	$\leq 0,2$	Fe	$\leq 0,3$	B	$\leq 0,02$

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 200

Предел текучести, МПа 100

Относительное удлинение, % 31

Ударная вязкость, Дж/см² 100

Особые свойства

Обеспечивают получение металла с высокой электропроводностью: не менее 60% электропроводности технической чистой меди.

Технологические особенности сварки

Сварку изделий из металла толщиной до 10 мм производят без предварительного подогрева, из металла больших толщин - с предварительным подогревом до температуры 150-350°C (в зависимости от толщины металла и массы изделия). Сварку выполняют с небольшими поперечными колебаниями электрода, расположенного перпендикулярно к изделию. Обязательна прокалка электродов перед сваркой: 350-370°C; 2 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	350	220-300
5,0	450	350-400

Одобрение

ГОСТ Р

КОМСОМОЛЕЦ-100

Сварка и наплавка изделий из технической чистой меди марок М1, М2, М3, возможна сварка меди со сталью. Сварка в нижнем и наклонном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.
 Коэффициент наплавки - 14,0 г/А·ч.
 Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.
 Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Cu основа Mn 5,1
 Si 0,75 Fe 0,8

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа 410
 Предел текучести, МПа 230
 Относительное удлинение, % 26
 Ударная вязкость, Дж/см² 50
 Твердость НВ наплавленного металла 120

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с электропроводностью до 20% электропроводности технической чистой меди.

Технологические особенности сварки

Сварку производят с предварительным местным подогревом изделий до температуры 300-700°C (в зависимости от толщины свариваемого металла). Прокалка перед сваркой: 160-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	70-110
4,0	350	100-140
5,0	450	150-190

Одобрение
ГОСТ Р

ОЗБ-3

Наплавка при изготовлении и восстановлении электродов машин контактной точечной сварки, в т.ч. машин для сварки строительной стержневой арматуры. Наплавка в нижнем положении постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.
 Коэффициент наплавки - 12,5 г/А·ч.
 Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 3,5 кг/ч.
 Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Cu основа Si 0,7
 Ni 2,5 Cr 1,0
 S 0,025

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость, НВ 120-130

Особые свойства

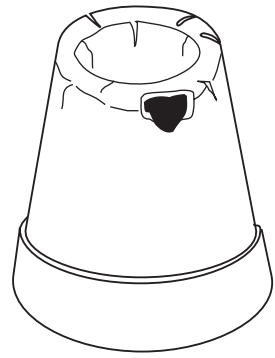
Обеспечивают возможность многократного восстановления электродов машин контактной сварки.

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 280-300°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
4,0	350	220-300
5,0	450	350-400

Одобрение
ГОСТ Р



B-56У

AWS ENiCu7, DIN EL-NiCu30Mn

Сварка изделий из монель-металла и аппаратуры из двухслойных сталей (сталь СтЗсп + монель-металл) со стороны коррозионно-стойкого слоя, а также наплавка коррозионно-стойкого слоя на низкоуглеродистые стали. Возможна сварка монель-металла с низкоуглеродистыми сталями. Сварка в нижнем и полувертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - рутилово-основное.
Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.
Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C	0,03	Mn	4,1	Si	0,3
Ni	65,0	Ti	0,2	Al	0,2
Fe	0,9	S	0,008		
Cu	остальное				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 550
Относительное удлинение, % ≥ 20
Ударная вязкость, Дж/см² 130

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой коррозионной стойкостью в средах, содержащих хлористый водород и сероводород, при температуре до 200°C.

Технологические особенности сварки

Сварку производят валиками шириной не более 12 мм. Прокалка перед сваркой: 450-460°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	340	90-110
4,0	360	120-140

Одобрение
ГОСТ Р

ОЗЛ-32

AWS ENi1-15,

Сварка изделий из никеля марок НП-2,

НА-1, наплавка коррозионностойких слоев на углеродистые и высоколегированные стали, а также сварка разнородных сталей и сплавов. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 12,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,9 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Ni	65,0	C	0,07	Mn	1,8
Si	1,2	Ti	1,1	Fe	1,8
Al	0,3	S	0,006	P	0,009

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 470
Предел текучести, МПа 340
Относительное удлинение, % 3
Ударная вязкость, Дж/см² 185

Особые свойства

Обеспечивают получение металла шва с высокой коррозионной стойкостью в щелочных и хлорсодержащих средах.

Технологические особенности сварки

Прокалка перед сваркой: 260-300°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	300	110-140
4,0	340	140-180

Одобрение
ГОСТ Р

ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ РЕЗКИ

ОЗР-1

Резка, строжка, прошивка отверстий, удаление дефектных участков сварных соединений и отливок, разделка свариваемых кромок и корня шва, выполнение других подобных работ при изготовлении, монтаже и ремонте деталей и конструкций из сталей всех марок (в т.ч. высоколегированных), чугуна, меди и алюминия и их сплавов. Резка во всех пространственных положениях переменным током и постоянным током прямой и обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Скорость резки (для \varnothing 4,0 мм):

низкоуглеродистая сталь типа СтЗсп толщиной 14 мм - 12 м/ч;

высоколегированная сталь типа 08Х18Н9Т толщиной 12 мм - 12 м/ч.

Расход электродов на 1 кг выплавленного металла - 0,6 кг.

Особые свойства

Обеспечивают получение чистого реза (без грата и натеков на поверхности реза).

Технологические особенности резки

Резку производят на повышенных режимах с наклоном электрода в сторону, противоположную направлению резки (углом вперед). При этом электрод должен совершать возвратно-поступательные движения: «туда-обратно» или «сверху-вниз». Прокалка перед сваркой: 170°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	110-170
4,0	350	180-260
5,0	350	250-350

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

ОЗР-2

Резка стержневой арматуры, строжка. Резка, прошивка отверстий, удаление дефектных участков сварных соединений и отливок, разделка свариваемых кромок и корня шва, выполнение других подобных работ при изготовлении, монтаже и ремонте деталей и конструкций из сталей всех марок (в т.ч. высоколегированных), чугуна, меди и алюминия и их сплавов. Резка во всех пространственных положениях переменным током и постоянным током прямой и обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Скорость резки (для \varnothing 4,0 мм):

низкоуглеродистая сталь типа СтЗсп толщиной 14 мм - 12 м/ч;

высоколегированная сталь типа 08Х18Н9Т толщиной 12 мм - 12 м/ч.

Расход электродов на 1 кг выплавленного металла - 0,6 кг.

Особые свойства

Обеспечивают получение чистого реза (без грата и натеков на поверхности реза). Имеют повышенную эффективность при резке строительной стержневой арматуры больших диаметров (время резки арматуры диаметром 16 мм составляет 2-3 с, диаметром 40 мм - 14-16 с).

Технологические особенности резки

Резку производят на повышенных режимах с наклоном электрода в сторону, противоположную направлению резки (углом вперед). При этом электрод должен совершать возвратно-поступательные движения: «туда-обратно» или «сверху-вниз». Прокалка перед сваркой: 170°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	150-220
4,0	350	260-300
5,0	350	420-480

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, «Московское качество»

ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ СВАРКИ И НАПЛАВКИ ЧУГУНА

ЦЧ-4

Холодная сварка, ремонтная наплавка и заварка дефектов литья в деталях из серого, высокопрочного и ковкого чугунов, а также сварка таких чугунов со сталью. Наплавка первых одного-двух слоев на изношенные чугунные детали под последующую наплавку специальными электродами. Сварка в нижнем положении шва постоянным током обратной полярности (при высоком напряжении холостого хода сварочного трансформатора и малой длине сварочных кабелей возможна сварка переменным током).

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 10,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для \varnothing 4,0 мм) - 1,1 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,8 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Fe	..... основа	C	..... 0,13	Mn	..... 0,9
Si	..... 0,5	V	..... 8,6	S	..... 0,014
P	..... 0,023				

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 490

Твердость наплавленного металла НВ 180

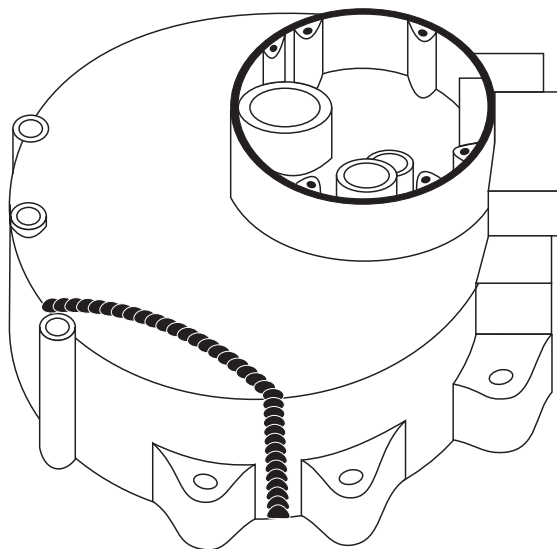
Технологические особенности сварки

Сварку производят короткими валиками длиной 25-35 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 60°C; для деталей из ковкого и высокопрочного чугунов длина валика может быть увеличена до 80-100 мм. Прокалка перед сваркой: 160-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	65-80
4,0	450	90-120
5,0	450	130-150

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, Морской Регистр Судостроения, «Московское качество»



ОЗЧ-6

Холодная сварка деталей из серого и ковкого чугунов, предпочтительно при ремонте тонкостенных конструктивных элементов. Сварка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 15,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 2,2 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,4 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Cu	основа	C	0,05	Mn	1,1
Si	0,3	Ni	1,2	Cr	0,7
Fe	10,0	B	0,2		

Типичные механические свойства металла шва

Врем.сопротивление, МПа..... 320

Предел текучести, МПа 200

Относительное удлинение, % 14

Твердость наплавленного металла НВ 160

Особые свойства

Технологичны при сварке «горелого» чугуна, при заварке сквозных дефектов на весу.

Технологические особенности сварки

Сварку производят короткими валиками длиной 30-50 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 100°C и проковкой наложенного валика легкими ударами молотка. Прокалка перед сваркой: 250-300°C; 0,75 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,0	300	50-80
2,5	300	60-90
3,0	350	70-100
4,0	350	130-160
5,0	450	160-200

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, «Московское качество»

МНЧ-2

AWS ENiCu-B, ISO ENiCu2BG2

Холодная сварка, наплавка и заварка дефектов литья в деталях из серого, высокопрочного и ковкого чугунов. Сварка первого слоя в соединениях с высокими требованиями по плотности, а также сварка соединений с повышенными требованиями по чистоте поверхности после механической обработки. Сварка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - специальное.

Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,5 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,5 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Mn	2,2	Ni	66,0
Fe	2,9	Cu	остальное

Типичная твердость наплавленного металла

Твердость, НВ 150

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла с высокой технологичностью при обработке резанием, а также коррозионно-стойкого в жидкостных агрессивных средах и горячих газах.

Технологические особенности сварки

Сварку производят короткими валиками длиной 20-30 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 60°C и проковкой наложенного валика легкими ударами молотка. Прокалка перед сваркой: 190-200°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	70-110
4,0	350	100-140
5,0	450	140-190

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО, «Московское качество»

ОЗЖН-1

AWS ENiFe-CI, ISO ENiFeBGI

Холодная сварка, наплавка и заварка дефектов литья в деталях из серого и высокопрочного чугунов. Сварка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,6 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,3 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

C 0,1 Mn 0,4 Si 0,6
Ni 48,0 Al следы S ≤0,030
P ≤0,030 Fe остальное

Типичные механические свойства металла шва

Врем. сопротивление, МПа 510

Предел текучести, МПа 340

Относительное удлинение, % 26

Твердость наплавленного металла HB .200

Особые свойства

Обеспечивают получение наплавленного металла, близкого по цвету к чугуну.

Технологические особенности сварки

Сварку производят короткими валиками длиной 30-50 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 60°C и проковкой наложенного валика легкими ударами молотка. Многослойную заварку крупных дефектов или наплавку больших объемов металла осуществляют совместно с электродами марок ОЗЧ-3 или МНЧ-2 (электродами марок ОЗЧ-3 или МНЧ-2 сваривают первый и последний слой шва, промежуточные слои выполняют поочередно этими электродами и электродами марки ОЗЖН-1). Прокалка перед сваркой: 350°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	300	70-100
3,0	350	90-120
4,0	360	120-150
5,0	400	150-180

Одобрение
ГОСТ Р

ОЗЧ-2

Холодная сварка, наплавка и заварка дефектов литья в деталях из серого и ковкого чугунов. Сварка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - кислое.

Коэффициент наплавки - 13,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,8 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Cu основа Mn 1,8 Si 0,2
Ni 2,0 Fe 10,0

Типичные механические свойства металла шва

Врем. сопротивление, МПа 250

Твердость наплавленного металла

HB в исходном состоянии 170

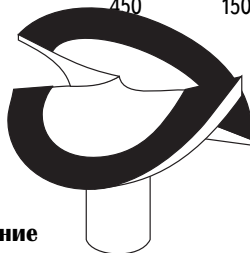
Особые свойства

Позволяют - при сварке в сочетании с электродами МНЧ-2 - получать сварные соединения с повышенными требованиями по плотности и с высокой технологичностью при обработке резанием.

Технологические особенности сварки

Сварку производят короткими валиками длиной 30-50 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 60°C и проковкой, непосредственно после отрыва дуги, наложенного валика легкими ударами молотка. Прокалка перед сваркой: 190-210°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
3,0	350	80-100
4,0	350	100-140
5,0	450	150-190



Одобрение
ГОСТ Р

ЭЛЕКТРОДЫ

03Ч-3

AWS ENi-CI, ISO ENiBG2

Холодная сварка и заварка дефектов литья в деталях из серого и высокопрочного чугунов. Сварка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,0 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,6 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Ni ≥99,0 C ≤0,04 Mn ≤0,1
Si ≤0,14 Cu ≤0,06 Fe ≤0,1
S ≤0,005 P ≤0,003

Типичные механические свойства металла шва

Врем. сопротивление, МПа 540

Относительное удлинение, % 24

Твердость наплавленного металла НВ .. 160

Особые свойства

Обладают малой проплавливающей способностью. Обеспечивают получение наплавленного металла с высокой технологичностью при обработке резанием.

Технологические особенности сварки

Сварку производят короткими валиками длиной 30-50 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 60°C и проковкой наложенного валика легкими ударами молотка. Заварку крупных дефектов осуществляют совместно с электродами марки ОЗЖН-1, накладывая слои поочередно электродами марки ОЗЖН-1 и электродами марки ОЗЧ-3. Прокалка перед сваркой: 250-280°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	280	50-80
3,0	310	70-110
4,0	330	100-130
5,0	400	120-160

Одобрение

ГОСТ Р, УкрСЕПРО

03Ч-4

AWS ENi-CI, ISO ENiBG2,

Холодная сварка и наплавка деталей из серого и высокопрочного чугунов. Предпочтительна сварка последних слоев поверхностей, работающих на истирание или в условиях действия ударных нагрузок. Наплавка в нижнем и вертикальном положениях шва постоянным током обратной полярности.

Покрытие - основное.

Коэффициент наплавки - 11,5 г/А·ч.

Производительность наплавки (для Ø 4,0 мм) - 1,3 кг/ч.

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла - 1,7 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла, %

Ni основа C 0,30 Mn 0,5
Si 0,5 Cu 1,5 Fe 1,5
S 0,005 P 0,003

Типичные механические свойства металла шва

Врем. сопротивление, МПа 520

Относительное удлинение, % 17

Твердость наплавленного металла НВ .. 170

Особые свойства

Электроды обладают малой проплавливающей способностью. Обеспечивают получение наплавленного металла с повышенной износостойкостью в условиях трения металла о металл, достаточной сопротивляемостью ударам, высокой технологичностью при обработке резанием.

Технологические особенности сварки





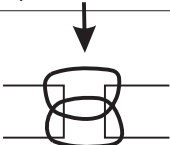
Сварку производят короткими валиками длиной 30-60 мм с поваликовым охлаждением на воздухе до температуры не выше 60°C и проковкой наложенного валика легкими ударами молотка. Прокалка перед сваркой: 250-280°C; 1 ч.

Диам., мм	Длина, мм	Ток, А
2,5	280	50-80
3,0	310	70-110
4,0	330	100-130
5,0	400	120-160





ПРИЛОЖЕНИЕ

РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СВАРКИ КОНСТРУКЦИИ


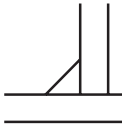
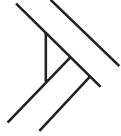

Сварные соединения без скоса кромок

Положение шва	Толщина основного металла, мм	Зазор, мм	Вес наплавленного металла, кг/1 м длины шва
 Нижнее	1	0	0,02
	1,5	0,5	0,02
	2	1	0,03
	3	1,5	0,05
 Нижнее	4	2	0,13
	5	2	0,16
	6	2,5	0,21
	7	3	0,28
 Горизонтальное	1	0	0,02
	1,5	0,5	0,03
	2	1	0,04
	3	1,5	0,07
 Горизонтальное	4	2	0,17
	5	2,5	0,20
	6	3	0,25
	7	3	0,33
 Потолочное	4	2	0,07
	5	2	0,08
	6	2,5	0,10
	7	3	0,13
	4	2	0,08
	5	2	0,13
	6	2,5	0,14
7	3	0,16	

Угловые соединения: Вес наплавленного металла, кг/ 1 м шва

Толщина металла, мм	Площадь сечения шва, мм ²				
2	2	0,03	0,02	0,03	0,03
3	4,5	0,05	0,05	0,05	0,06
4	8	0,07	0,07	0,07	0,08
5	12,5	0,10	0,11	0,11	0,13
6	18	0,15	0,15	0,16	0,17
7	24,5	0,20	0,21	0,22	0,25
8	32	0,26	0,27	0,28	0,32
9	40,5	0,33	0,34	0,36	0,40
10	50	0,40	0,42	0,44	0,50
11	60,5	0,49	0,53	0,57	0,62
12	72	0,58	0,62	0,66	0,73
15	113	0,91	0,97	1,04	1,11
18	162	1,31	1,37	1,49	1,60
20	200	1,62	1,62	1,78	1,98
22	242	1,95	2,00	2,16	2,39
25	323	2,58	2,60	2,90	3,18

Тавровые соединения: Вес наплавленного металла, кг/ 1 м шва

Толщина металла, мм	Площадь сечения шва, мм ²				
2	4	0,04	0,05	0,04	0,04
2,5	6,5	0,06	0,07	0,06	0,07
3	9	0,08	0,10	0,09	0,09
3,5	12,5	0,11	0,13	0,12	0,13
4	16	0,14	0,16	0,15	0,17
4,5	20,5	0,18	0,20	0,19	0,21
5	25	0,22	0,25	0,24	0,26
5,5	30,5	0,26	0,29	0,28	0,32
6	36	0,31	0,33	0,34	0,37
6,5	42,5	0,37	0,39	0,40	0,44
7	49	0,43	0,45	0,44	0,51
7,5	56,5	0,47	0,51	0,50	0,58
8	64	0,55	0,58	0,60	0,65
9	81	0,69	0,74	0,75	0,86
10	100	0,85	0,89	0,91	1,02
11	121	1,03	1,08	1,12	1,23
12	144	1,22	1,27	1,33	1,48
13	169	1,41	1,49	1,53	1,73
14	196	1,62	1,76	1,78	2,02
15	225	1,86	1,95	2,07	2,31



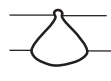
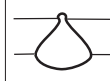
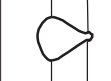
Первый и подварочный проход при сварке V-образного соединения:

Вес наплавленного металла, кг/ 1 м шва

Положение шва	Толщина, мм	Вес наплавленного металла, кг/1 м	Диаметр электрода, мм
Нижнее	6 - 12	0,10	3,0
Нижнее	> 12	0,15	4,0
Вертикальное	> 8	0,15	3,0
Горизонтальное	> 8	0,15	3,0
Потолочное	> 10	0,10	3,0

V-образные односторонние сварные соединения:

Вес наплавленного металла, кг/1 м шва

Толщина основного металла, мм	Зазор, мм	50°	60°	70°	80°	60°
						
		Нижнее	Нижнее	Вертикальное	Потолочное	Горизонтальное
4	1	0,09	0,10	0,132	0,14	0,11
5	1	0,13	0,15	0,19	0,22	0,16
6	1	0,17	0,20	0,29	0,30	0,24
7	1,5	0,26	0,30	0,38	0,44	0,33
8	1,5	0,31	0,37	0,47	0,55	0,44
9	1,5	0,38	0,44	0,59	0,69	0,51
10	2	0,49	0,57	0,76	0,86	0,64
11	2	0,56	0,66	0,89	1,02	0,76
12	2	0,65	0,77	1,05	1,23	0,89
14	2	0,86	1,02	1,34	1,60	1,17
15	2	0,97	1,15	1,55	1,81	1,34
16	2	1,04	1,23	1,75	2,02	1,46
18	2	1,33	1,60	2,17	2,51	1,83
20	2	1,63	1,94	2,62	3,11	2,21
25	2	2,46	2,94	4,00	4,76	3,34

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА

$T(^{\circ}C) = 350 \cdot ([C_{eq}] - 0,25)^{1/2}$, где

$[C_{eq}] = [C_c] \cdot (1 + 0,005 \cdot e)$, $[C_c] = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$, e - толщина, мм

Например, сталь 16Г2АФ толщиной 25 мм.

C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	V
0,17	0,4	1,5	0,2	0,1	0,2	0,12

$[C_c] = 0,17 + 1,5/6 + (0,2 + 0,12)/5 + (0,1 + 0,2)/15 = 0,17 + 0,25 + 0,064 + 0,02 = 0,504$

$[C_{eq}] = 0,504 \cdot (1 + 0,005 \cdot 25) = 0,567$

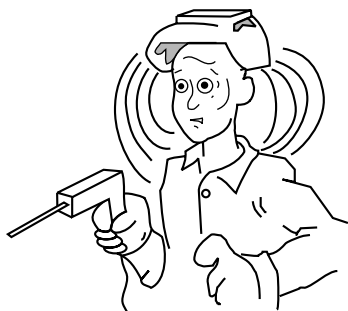
$T(^{\circ}C) = 350 \cdot (0,567 - 0,25)^{1/2} \approx 200$.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

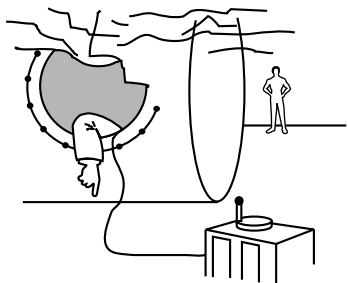


Немедленно
отремонтируйте или
замените
дефектные
сварочные кабели

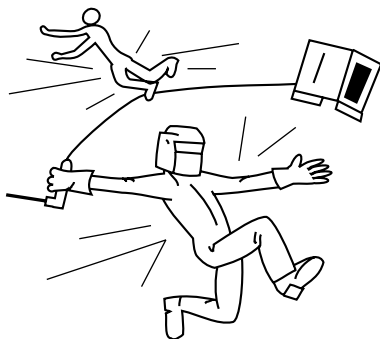
Наблюдайте за
сварочной дугой
только через защитные
фильтры (стекла)
необходимой
затемненности



При сварке в
замкнутом
пространстве
необходима
вентиляция и
наблюдение за
сварщиком



Сварочные кабели и
оборудование не
должны мешать
свободному проходу

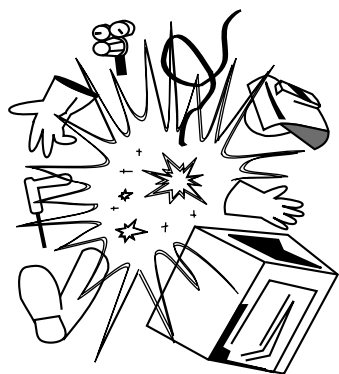
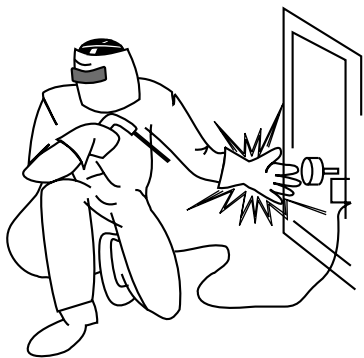


**Пожароопасное
оборудование не должно
находиться вблизи места
выполнения сварочных
работ**



**Выхлопные газы
дизельного
генератора
сварочного тока не
должны попадать в
зону дыхания
сварщика**

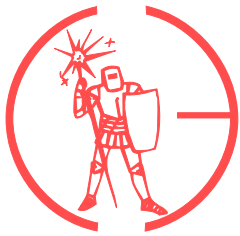
**Рабочие элементы и
сварочное оборудование
должно быть надежно
изолировано и заземлено**



**Никогда не
зажигайте сварочную
дугу о газовый
баллон**



**Никогда не применяйте
кислород для вентиляции
замкнутого пространства**



АО СПЕЦЭЛЕКТРОД

Россия 109316, Москва, Волгоградский проспект, 41
Тел.: (095) 177-00-65, 177-01-33, 177-01-10, 173-89-66, 173-15-58
Факс: (095) 173-02-84
WWW: <http://www.spetsselectrode.ru>; <http://www.spetsselectrode.com>
E-mail: postmaster@spetsselectrode.ru; postmaster@spetsselectrode.com

Представительство в С.-Петербурге:
198052, С.-Петербург, наб. Обводного канала, 120
Тел.: (812) 168-23-77; факс: (812) 168-26-95
E-mail: spec-piter@peterlink.ru

Представительство в Екатеринбурге:
620090, г. Екатеринбург, ул. Электродепо, 3
Тел.: (343) 354-56-95, факс: (343) 354-56-94
E-mail: spec-ural@etel.ru