СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Каталог аналогов импортных и отечественных основных и сварочных материалов, применяемых при изготовлении сосудов, аппаратов и трубопроводов, подведомственных Ростехнадзору

СТП 26.260.486–2005

gost.e-ecolog.ru

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Каталог аналогов импортных и отечественных основных и сварочных материалов, применяемых при изготовлении сосудов, аппаратов и трубопроводов, подведомственных Ростехнадзору

СТП 26.260.486–2005

ОАО "ВНИИПТхимнефтеаппаратуры"
Данная копия является подлинным документом
Дата 29.08.2008г.
Подпись

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН открытым акционерным обществом «Волгоградский научно-исследовательский и проектный институт технологии химического и нефтяного аппаратостроения» (ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры») и открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт нефтяного машиностроения» (ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»)

РАЗРАБОТЧИКИ: В.А. Крошкин, В.И. Курило, В.К. Красильников (ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»),
А.Н. Бочаров, Н.М. Королев (ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ техническим комитетом по стандартизации 260 «Оборудование химическое и нефтегазоперерабатывающее» Листом Утверждения от 11.03.2005 г.

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ТК 260
«Оборудование химическое и
нефтегазоперерабатывающее»
В.А.Заваров
_____ 2005г.

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

СТП 26.260. 486 –2005

Каталог аналогов импортных и отечественных основных и сварочных материалов, применяемых при изготовлении сосудов, аппаратов и трубопроводов, подведомственных Ростехнадзору

ОАО «ВНИИПТхимнефтеаппаратуры»

Заместитель генерального директора по НИР, к.т.н. В.Л. Мирочник
Заведующий отделом стандартизации Ю.В. Сафрыгин
Руководитель разработки, ведущий научный сотрудник, к.т.н. В.А. Крошкин

Разработчики:
Заведующий лабораторией В.И. Курило
Старший научный сотрудник В.К. Красильников

ОАО «ВНИИнефтемаш»:

Заместитель генерального директора А. Емелькина

Заведующий отделом металловедения и сварки, к.т.н. А.Н. Бочаров
Заведующий лабораторией сварки, к.т.н. Н.М. Королев

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора по научно-производственной работе ОАО «НИИхиммаш», к.т.н. П.А.Харин

Содержание

1. Область применения.....1
2. Нормативные ссылки.....2
3. Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов 3
4. Аналоги импортных и отечественных электродов для ручной дуговой сварки.....12
5. Аналоги импортных и отечественных сварочных материалов для сварки под флюсом.....19
6. Аналоги импортных и отечественных сварочных материалов для сварки в защитных газах.....25
Приложение А. Химический состав и механические свойства импортных сталей 33
Приложение Б. Индексация импортных сварочных электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.1 и AWS A5.5.....36
Приложение В. Индексация импортных сварочных материалов для сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.17 и AWS A5.23.....38
Приложение Г. Индексация импортных сварочных материалов для сварки в защитных газах углеродистых и низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.18 и AWS A5.28.....39
Приложение Д. Химический состав и механические свойства металла швов, выполненных электродами различных типов по стандарту США AWS 5.4.....40
Приложение Е. Условия применения сварочных материалов. 42
Приложение Ж. Адреса предприятий-изготовителей (поставщиков) импортных сварочных материалов.....48
Приложение И. Примеры пользования Каталогом.....49
Приложение К. Письмо Ростехнадзора.....50

УДК 621.791.04:669.14

СТП 26.260.486-2005
Группа В05

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

КАТАЛОГ АНАЛОГОВ ИМПОРТНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОСНОВНЫХ И СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СОСУДОВ, АППАРАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ, ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ РОСТЕХНАДЗОРУ

Дата введения: 2005-04-01

1 Область применения

Настоящий стандарт организации распространяется на выбор сварочных материалов–аналогов при изготовлении сосудов, аппаратов и трубопроводов для нефтехимической, газовой и других смежных отраслей промышленности.

В Каталоге приведены сварочные материалы следующих зарубежных фирм: ESAB и ELGA (Швеция), BÖHLER (Австрия, Германия), LINCOLN (США), OERLIKON (Германия), KOBE (Япония).

Выбор импортных марок сварочных материалов в каталоге, как аналогов отечественных, производится в зависимости от принадлежности свариваемой стали к условной группе сталей, объединенных по однотипности применяемых для их сварки сварочных материалов с учетом рабочих параметров эксплуатации аппаратов и трубопроводов.

Условия применения импортных сталей и сварочных материалов, приведенных в каталоге, соответствуют условиям применения аналогичных отечественных материалов по ОСТ 26-291-94, ОСТ 26.260.3-2001, ОСТ 26.260.480-2003, РД 26-17-77-87, РД 26-17-051-85, РД 26-8-87, РД 26-02-63-87, РТМ 26-320-79, РТМ 26-17-034-84, РТМ 26-17-012-83, РТМ 26-298-78, РТМ 26-378-81, другим нормативно-техническим документам регламентирующим требования к изготовлению оборудования, подведомственного Ростехнадзору.

При выборе сварочных материалов необходимо учитывать, что условия применения сварных конструкций определяются как условиями применения свариваемых сталей, так и условиями применения сварочных материалов.

В настоящем каталоге приведены импортные и отечественные аналоги сварочных материалов для ручной дуговой сварки, автоматической сварки под флюсом и сварки в защитных газах, индексация импортных сталей и сварочных материалов, применяемых по стандартам США ASTM и AWS.

Каталог позволяет выбрать основные и сварочные материалы других зарубежных фирм, не включенных в настоящий документ, по типам, приведенных в каталоге материалов, при этом необходимо соблюдать требования, предъявляемые к сварочным материалам специального назначения, например, для сварных соединений, эксплуатируемых при низких и высоких температурах, в средах, вызывающих коррозионное растрескивание.

Приведенные в Каталоге сварочные материалы для сварки высоколегированных сталей аустенитного класса также применяются для наплавки коррозионностойкого слоя при плакировании сталей перлитного класса.

В настоящий каталог могут вноситься дополнения и изменения при согласовании с ОАО «ВНИИНТхимнефтеаппарат».

ОАО НИИХИММАШ
зарегистрировано № 230 2005-03-II
заместитель Генерального директора
П.А.Харин

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты, правила и другие нормативные документы:

ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

ОСТ 26.260.3-2001 Сварка в химическом машиностроении. Основные положения

ОСТ 26.260.480-2003 Сосуды и аппараты из двухслойных сталей. Сварка и наплавка

ОСТ 108.948-02-85 Флюс марки ФЦ-16, ФЦ-16А, ФЦ-18

РД 26-17-77-87 Сварка электродуговая ручная и автоматическая под флюсом сосудов и аппаратов из углеродистых и низколегированных повышенной прочности сталей

РД 26-17-051-85 Полуавтоматическая сварка в защитных газах нефтехимической аппаратуры из углеродистых и низколегированных сталей

РД 26-8-87 Сварка хладостойких низколегированных сталей, применяемых в конст-рукциях, эксплуатирующихся при отрицательных температурах

РД 26-02-63-87 Технические требования к конструированию и изготовлению сосудов, аппаратов и технологических блоков установок подготовки нефти и газа, работающих в средах, вызывающих сероводородное коррозионное растрескивание

РТМ 26-320-79 Сварка дуговая автоматическая, ручная и электрошлаковая газонефтехимической аппаратуры из теплоустойчивых хромомолибденовых низколегированных сталей типа 12ХМ

РТМ 26-298-78 Сосуды и аппараты сварные стальные. Соединения из разнородных сталей

РТМ 26-378-81 Сварка в защитных газах нефтехимической аппаратуры из разнородных сталей

Welding Handbook. Kobe steel, LTD. Welding Division. Japan.

Welding Materials. Taseto, LTD. Japan.

Welding Guide. BÖHLER WELDING. Germani, Austria.

Welding Handbook. Fifth edition. Filler materials for manual and automatic Welding. ESAB. Sweden.

Product catalogue, 1997 edition. ESAB. Sweden.

ESAB. Электроды для ручной электродуговой сварки. АО «Институт промышленных технологий», Киев.

Handbuch Schweißzusatz-Werkstoffe. OERLIKON Schweißtechnik GmbH. Deutschland.

Filler Metals Division. Electrodes, Solid Wires, Tubular Wires. HOBART BROTHERS COMPANY. USA.

Сварочные материалы в строительстве. Каталог. Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ). Москва, 1989г.

Сварочные материалы фирмы «ELGA». Каталог. Швеция

Каталог сварочных материалов фирмы «LINKOLN», США

3 Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

3.1 Однотипные группы импортных (по американскому стандарту ASTM и стандартам других стран) и отечественных сталей (по ГОСТ), свариваемые однотипными импортными (по американскому стандарту AWS) и отечественными сварочными материалами (по ГОСТ или ТУ) приведены в таблице 1. Для идентификации импортных основных и сварочных материалов принят американский стандарт, так как в каталогах и сертификатах на поставку практически всех импортных материалов подтверждается соответствие их американским стандартам.

3.2 В соответствии с письмом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 09-02-48/810 от 27.04.2005г., согласования Каталога с Ростехнадзором не требуется, см. приложение К.

Применение импортных сварочных материалов, не включенных в Каталог, а также создаваемых новых сварочных материалов, согласовывается в установленном порядке со специализированной организацией.

3.3 Импортные электроды типа Е7024, Е7027, Е7028 по AWS, в зависимости от их марок, могут соответствовать отечественным электродам типа Э46А или Э50А. Взамен отечественных электродов типа Э46А могут применятся импортные, предназначенные для сварки сталей группы С-02.

3.4 Сталь марки 20ЮЧ, предназначенная для изготовления сосудов и аппаратов, работающих в сероводородсодержащих средах, вызывающих коррозионное растрескивание, условно включена в группу С-02, как свариваемая однотипными сварочными материалами, применяемыми для сварки сталей этой группы, т.е. нельзя считать импортные стали группы С-02 аналогами стали 20ЮЧ. Для сред, вызывающих сероводородное коррозионное растрескивание (СКР), взамен отечественной стали марки 20ЮЧ, применяются импортные аналоги стали марок ASTM SA-516 Gr70 (США), EStE355 (1.1106) DIN 17102 (ФРГ), E 355 NF A 36-201 (Франция).

3.5 Сварочные материалы, предназначенные для сварки сталей группы С-02, могут применяться для сталей гр. С-01.

3.6 Сварочные материалы, предназначенные для сварки сталей группы С-09, в определенных условиях, могут применяться для сталей гр. С-04, С-05 и С-06, переходного слоя двухслойных сталей, наплавки переходного слоя при плакировании сталей перлитного класса коррозионно-стойкими сталями, а также для сварки разнородных сталей (гр. С-01, С-02, С-03, С-04, С-05, С-06 + С-07, С-08, С-09).

3.7 Сварочные материалы, предназначенные для сварки сталей групп С-07 и С-08, также применяются для сварки плакирующего слоя двухслойных сталей и наплавки коррозионностойкого слоя при плакировании сталей перлитного класса.

3.8 Сварочные материалы, предназначенные для сварки сталей стойких против межкристаллитной коррозии (МКК), могут применяться для сталей не стойких против МКК.

3.9 Импортные аналоги отечественных сталей марок 08Х22Н6Т и 08Х21Н6М2Т отсутствуют в номенклатуре зарубежных производств. Для сварки указанных марок сталей могут применяться импортные сварочные материалы, предназначенные для сварки сталей групп С-07 и С-08 соответственно.

3.10 В таблице 1 для автоматической сварки под флюсом, сварки в защитных газах и ручной дуговой сварки приведены типы наплавленного металла по Американскому стандарту AWS. Типы электродов по отечественным стандартам условно приравнены к типу наплавленного металла импортными сварочными материалами.

Таблица 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-01	**А. Малоуглеродистые стали типа Ст. 3**					
	ASTM SA-105 ASTM SA-106 GrB ASTM SA-283 GrC ASTM SA-285 GrA,B,C ASTM SA-515 Gr55 ASTM SA-516 Gr55 (США) RSt 37-2(1.0038) DIN17100 (ФРГ) SM400A JIS G3106 (Япония) E 24 NF A 35-501 (Франция)	Ст3кп Ст3пс Ст3сп Ст3Гпс 10 15	Э42А Э46А	А5.1 Е6010 А5.1 Е6011 А5.1 Е6012 А5.1 Е6013 А5.1 Е6020 А5.1 Е6022 А5.1 Е7024 А5.1 Е7027 А5.1 Е7028	А5.17 F6A2-EL8 А5.17 F6A4-EL8 А5.17 F7A6-EL8K А5.17 F7A4-EL12 А5.17 F7A6-EM12 А5.17 F7A6-EM12K А5.17 F7A6-EH12K	А5.18 ER70S-G А5.18 ER70S-2 А5.18 ER70S-3 А5.18 ER70S-4 А5.18 ER70S-6

Продолжение таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-01	**Б. Малоуглеродистые стали типа 20**					
	ASTM SA-36 ASTM SA-283 GrD ASTM SA-285 GrC ASTM SA-515 Gr60 ASTM SA-515 Gr65 ASTM SA-516 Gr60 ASTM SA-516 Gr65 (США) H 11(1.0425) DIN 17155 (ФРГ) SB410 JIS G3103 (Япония) A 42 NF A 36-205 (Франция)	20 15К 18К 16К 20К 22К 20Л 25Л	Э42А Э46А	A5.1 E6010 A5.1 E6011 A5.1 E6012 A5.1 E6013 A5.1 E6020 A5.1 E6022 A5.1 E7024 A5.1 E7027 A5.1 E7028	A5.17 F6A2-EL8 A5.17 F6A4-EL8 A5.17 F7A6-EL8K A5.17 F7A4-EL12 A5.17 F7A6-EM12 A5.17 F7A6-EM12K A5.17 F7A6-EH12K	A5.18 ER70S-G A5.18 ER70S-2 A5.18 ER70S-3 A5.18 ER70S-4 A5.18 ER70S-6

Продолжение таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-02	**А. Низколегированные стали типа 16ГС, эксплуатируемые при температурах не ниже минус 40°С**					
	ASTM SA-455 Gr70 ASTM SA-515 Gr70 ASTM SA-516 Gr70 ASTM SA-537 Cr70 ASTM SA-662 CrA ASTM SA-662 CrB	16ГС 17ГС 17Г1С	Э50А	A5.1 E7014 A5.1 E7016 A5.1 E7018 A5.1 E7024 A5.1 E7027 A5.1 E7028 A5.1 E7048	A5.17 F7A2-EH14 A5.17 F7P6-EH14 A5.17 F6A4-EL8 A5.23 F7A2-EM12K	A5.18 ER70S-G A5.18 ER70S-2 A5.18 ER70S-3 A5.18 ER70S-4 A5.18 ER70S-6
	Б. Низколегированные стали типа 09Г2С, эксплуатируемые при температурах не ниже минус 70°С					
	ASTM SA-662 CrC ASTM SA-737 CrB ASTM SA-738 CrA (США) SLA325B JIS G3126 (Япония) EStE355 (1.1106) DIN 17102 (ФРГ)	09Г2С 10Г2 10Г2С1 10ХСНД 09Г2БТ 09Г2ФБ	Э50А	A5.5 E7016-G A5.1 E7018-1 A5.5 E7018-G A5.5 E8016-G A5.5 E8016-C1	A5.17 F7A6-EH14 A5.17 F7A8-EH14 A5.23 F9A10-EG-Ni2	A5.18 ER70S-G A5.28 ER80S-G A5.28 ER80S-Ni2
	В. Низколегированные стали типа 20ЮЧ, стойкие против СКР					
	ASTM SA-333 Gr 3 ASTM SA-333 Gr. 6 ASTM SA-350 GrLF2 ASTM SA-516 Gr70 (США) SLA325B JIS G3126 (Япония) EStE355 (1.1106) DIN 17102 (ФРГ)	20ЮЧ 20КА 09ГСНБЦ 09Г2СЮЧ	Э50А	A5.5 E7016 A5.1 E7018	A5.23 F9A10-EG-Ni2 A5.23 F9P8-EG-Ni2 A5.23 F9A5-EG-G A5.23 F8P5-EG-G	A5.18 ER70S-G A5.28 ER80S-G

Продолжение таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-03	**Низколегированные стали повышенной прочности типа 15Г2СФ**					
	ASTM SA-737 C ASTM SA-738 Cr B (США)	15Г2СФ 10Г2ФБ 16Г2АФ 09ХГ2НАБЧ	Э60	A5.5 E8010-G A5.5 E8016-C1,C3 A5.5 E8018-G,W A5.5 E8018-C3 A5.5 E9016-G A5.5 E9018-G	A5.23 F9A6-EA3-A3 A5.23 F8P6-EA3-A3 A5.23 F8A4-EG-A4 A5.23 F9A4-EA3-A3 A5.23 F9P2-EA3-A3 A5.23 F8A6-EG-A4	A5.28 ER80S-G A5.28 ER90S-G
С-04	**А. Низколегированные теплоустойчивые стали типа 12МХ**					
	ASTM SA-387 Gr2 Cl 1 ASTM SA-387 Gr2 Cl 2 (США)	12МХ	Э-09МХ	A5.5 E8013-C A5.5 E8016-B1	A5.23 F9PZ-EG-G	A5.28 ER80S-G
	Б. Низколегированные теплоустойчивые стали типа 12ХМ					
	ASTM SA-387 Gr11 Cl 1, 2 ASTM SA-387 Gr12 Cl 1, 2 ASTM SA-336 Gr F11 Cl 1 ASTM SA-336 Gr F11 Cl 2 ASTM SA-336 Gr F11 Cl 3 ASTM SA-335 Cr P11, P12 ASTM SA-182 GrF11Cl 1-3 ASTM SA-182 CrF12Cl 1,2 (США) 13CrMo44 (1.7335) DIN 17155 (ФРГ) SCMV3 JIS G4109 (Япония) 15CD4.05 NF A36-206 (Франция)	12ХМ 15ХМ	Э-09Х1М Э-09Х1МФ	A5.5 E8013-G A5.5 E8015-B2L A5.5 E8016-B2 A5.5 E8018-B2L A5.5 E8018-B2 A5.5 E12018-G	A5.23 F9PZ-EG-B2 A5.23 F10PZ-EG-B2	A5.28 ER80S-G A5.28 ER80S-B2
	В. Низколегированные теплоустойчивые стали типа 10Х2М1					
	ASTM SA-387 Cr 22 Cl2 ASTM SA-335 Cr P22 ASTM SA-369 Cr FP22 (США)	10Х2М1 10Х2М1А-А 12Х2МФА 15Х2МФА	Э-05Х2М	A5.5 E9013-G A5.5 E9015-B3L A5.5 E9016-B3 A5.5 E9018-B3	A5.23 F9P2-EG-B3 A5.23 F8P2-EG-B3	A5.28 ER90S-G A5.28 ER90S-B3

Продолжение таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-05	**А. Среднелегированные теплоустойчивые стали типа 15Х5М**					
	ASTM SA-387 Gr5, ASTM SA-335 GrP5, ASTM SA-182 CrF5, ASTM SA-336 CrF5(США) 12CrMo195 VdTUV-WB007/1 DIN 17176 DIN 2528(ФРГ) SCMV6 JIS G4109 STPA25 JIS G3458 SFVAF5B JIS G3203 (Япония)	15Х5М	Э-10Х5МФ	A5.4 E502-15 A5.4 E502-16	A5.23 F7P2-EG-B6	A5.9 ER502
	Б. Среднелегированные теплоустойчивые стали типа Х9М					
	ASTM SA-182 CrF91, ASTM SA-335 CrP91, ASTM SA-336 CrF91, ASTM SA-387 Cr91 (США)	Х9М	Э-09Х9М1	A5.4 E505-16	A5.23 F9P2-EG-B9	A5.9 ER505
С-06	**Высоколегированные стали типа 08Х13 (12Х13)**					
	ASTM SA-240 TP 405, ASTM SA-240 TP 410, ASTM SA-240 TP410S (США) X6Cr13 (1.4000) DIN 17440 (ФРГ) SUS 405 JIS G4304 (Япония) Z6C13 NF A 36-572 (Франция)	08Х13 12Х13	Э-12Х13 Э-06Х13Н	A5.4 E410-15 A5.4 E410-16 A5.4 E410-NiMo-15	A5.9(ER410) for wire	A5.9 ER410

Продолжение таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-07	**А. Высоколегированные стали типа 08Х18Н10, не стойкие против МКК**					
	ASTM SA-240 Tp304 (США) X6CrNiNb1810 (1.455) (ФРГ)	08Х18Н10 04Х18Н10	Э-07Х20Н9	А5.4 Е304 А5.4 Е304Н А5.4 Е307 А5.4 Е308-16 А5.4 Е308Н-16	А5.9 ER308 for wire	А5.9 ER308
	Б. Высоколегированные стали типа 08Х18Н10Т, стойкие против МКК					
	ASTM SA-240 Tp321 ASTM SA-240Tp321H ASTM SA-240 Tp347 ASTM SA-240Tp347H ASTM SA-312 Tp321 (США) X6CrNiTi1810(1.4541) DIN 17440 (ФРГ) SUS 321 JIS G4304 (Япония) Z6CNT 18-8 NF A36-572 (Франция)	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т 12Х18Н9ТЛ 08Х18Н12Б 12Х18Н12Т	Э-08Х20Н9Г2Б Э-08Х19Н10Г2Б	А5.4 Е321 А5.4 Е321Н А5.4 Е347-15 А5.4 Е347-16	А5.9 ER347 for wire	А5.9 ER347 Si
	В. Высоколегированные стали типа 03Х18Н11, стойкие против МКК					
	ASTM SA-240Tp304L (США) X2CrNi1911 (1.4306) (ФРГ)	03Х18Н11 02Х18Н11 03Х18Н10	Э-02Х21Н10Г2 Э-02Х19Н9Б	А5.4 Е304L А5.4 Е308L-15 А5.4 Е308L-16	А5.9 ER308L for wire	А5.9 ER308L Si

Продолжение таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-08	**А. Высоколегированные стали типа 10Х17Н13М2, не стойкие против МКК**					
	ASTM SA-240 Tp316 (США) SUS 316 JIS G4304 (Япония)	-	-	A5.4 E316 A5.4 E317	A5.9 ER316 for wire	A5.9 ER316
	Б. Высоколегированные стали типа 10Х17Н13М2Т, стойкие против МКК					
	ASTM SA-240Tp316Ti (США) X6CrNiMoTi17122 (1.4571) DIN 17440 (ФРГ) Z8CNDT 17-12 NF A36-572 (Франция)	10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 12Х18Н12М3ТЛ 08Х17Н13М2Т 08Х17Н15М3Т	Э-07Х19Н11М3Г2Ф Э-09Х19Н10Г2М2Б	A5.4 E318-15 A5.4 E318-16 A5.4 E318-17	A5.9 ER316 for wire	A5.9 ER318
	В. Высоколегированные стали типа 03Х17Н14М3, стойкие против МКК					
	ASTM SA-240Tp316L (США)	03Х17Н14М3	Э-02Х20Н14Г2М2	A5.4 E316L-15 A5.4 E316L-16 A5.4 E316L-17 A5.4 E317L-17	A5.9 ER316L for wire A5.9 ER317L for wire	A5.9 ER316L Si A5.9 ER317L

Окончание таблицы 1 – Аналоги однотипных групп импортных и отечественных сталей и сварочных материалов

Номер группы стали	Марки импортных сталей по зарубежным стандартам	Марки отечественных сталей по ГОСТ	Тип электрода по ГОСТ	Тип металла шва по AWS, выполненного РДС	Тип металла шва по AWS, выполненного под флюсом	Тип металла шва по AWS, выполненного в защитных газах
С-09	**Высоколегированные жаростойкие стали типа 20Х23Н13**					
	ASTM SA-240Тр309 (США)	20Х23Н13	Э-10Х25Н13Г2	А5.4 Е309-15 А5.4 Е309-16 А5.4 Е309L-15 А5.4 Е309L-16 А5.4 Е309L-17 А5.4 Е309LS	А5.9 ER309 for wire А5.9 ER309L for wire	А5.9 ER309 А5.9 ER309 Si
	ASTM SA-240Тр310 (США)	20Х23Н18				

4 Аналоги импортных и отечественных электродов для ручной дуговой сварки

4.1 Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей приведены в таблице 2.

4.2 Рекомендуемые марки электродов выделены жирным шрифтом, остальные – допустимые.

Таблица 2 - Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные электроды
С-01	**Сварка сталей типа Ст. 3 и 20**						
	FOX EV 47 FOX MSU FOX OHV FOX TMF FOX UNA FOX MST FOX SUM FOX KE FOX KES FOX ETI. FOX TIS. FOX MST FOX SUS FOX EVZ RAPID FOX SPE FOX SPEM FOX CEL	**JET-LH 70** JETWELD 2 FLEET 5P FLEET 5P+ FLEET 7 FLEET 35 FLEET 37 FLEET 57 FLEET 180 SUPRA PANTA PANTAFIX OMNIA CUMULO UNIVERSALIS	**OVERCORD** OVERCORD G OVERCORD U OVERCORD Z NOVOCORD SUPERLINE FINCORD M FINCORD DB CITOCORD FINCORD FINCORD D FINCORD S FINCORD T CITOREX CITOREX 8 FEBACITO 160 S UNIVERS	**OK Rapid 23.50** **OK 46.00** Pipeweld 6010 OK 50.10 OK 50.40	**P 31** P 39 P 40 P 41 P 42 P 43 P 44 P 45S P 46	**KOBE-6010** TB-24 TBI-24 ZERODE-44 B-33 RB-26 TB-62 LB-47A AUTOCON-27 ZERODE-27	**УОНИ-13/45** УОНИИ-13/55К К-11

Продолжение таблицы 2 - Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные электроды
С-02	**А. Сварка сталей типа 16ГС, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 40°С**						
	FOX EV 50 FOX HL 130 Ti FOX HL 150 Ti FOX HL 160 FOX HL 180 Ti FOX HL 200 Ti FOX EV 50-A FOX EV 50-W FOX EV 51 FOX EV 55 FOX HL 160 Kb-W FOX HL 180 Kb	**JET-LH 70** **LINCOLN 16 P** JET-LH 90 JET-LH 73 JET-LH 75 MR JET-LH 78 MR JET-LH 3800 FLEET 47 JETWELD 1 JETWELD 3 LINCOLN 7018 FERROD 165A FERROD 120T FERROD 160T CONARC 49C CONARC 180	**TENACITO** CPEZIAL NOVACITO SUPERCITO FINCITO EXTRA TENAX 50	**OK 48.00** **OK 53.70** OK 46.16 OK 48.04 OK 48.15 OK 48.68 OK 48.80 OK 53.04 OK 53.05 OK 53.35 OK 53.16 OK 53.68 OK 55.00 OK 73.80	**LB-26V** LB-52LT-18 P 47D P 47P P 48M P 48P P 48S P 51 P 52T P 54	**LB-52U** LB-26 LB-47 LB-52 ZERODE-6V ZERODE-43F ZERODE-50F LTB-50 LB-52A LB-52T LB-52UL LB-52V LB-52-18 LBM-52 LTB-52A	**УОНИ-13/55** УОНИ-13/55СМ УОНИИ-13/55 АНО-11 К-5А ОЗС-5 ОЗС-18 ОЗС-25 ТМУ-21У УП 1/55 ЦУ-5ЦУ-7 ЦУ-7А Э-138/50Н
	Б. Сварка сталей типа 09Г2С, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 70°С						
	FOX EV 60 FOX EV 65 FOX U 80 N	**LH 8018-C3** LH 8018-C1 KRIO 1 KRIO 1-180 KRIO 2 KRIO 3	**TENACITO 70** TENACITO 38 R TENACITO 70 B TENCORD Kb	**OK 73.80** **OK 73.68** OK 48.08 OK 78.04 OK 78.08 OK 78.10	**LB-52LT-18** P 62MR P 48S P 51 Maxeta 24	**LB-52NS** LB-52LT-18 NBA-52V NBA-52F NB-1 NB-2	**ВП-4** ВП-6 АНО-25
	В. Сварка сталей типа 20ЮЧ, стойких против СКР						
	FOX EV 50	**JET-LH 70** JET-LH 73 JET-LH 75 MR JET-LH 78 MR	**TENACITO** TENACITO 70 B TENCORD Ti TENCORD Kb	**OK 48.04** OK 48.15 OK 48.30 OK 48.68	**LB-52LT-18** P 48M P 48P P 48S P 51	**LB-52U** LB-52 LBW-52S ZERODE-50F	**УОНИ-13/55** ВП-4, АНО 1М, АНО ТМ/Н

Продолжение таблицы 2 - Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные электроды
С-03	**Сварка сталей повышенной прочности типа 15Г2СФ**						
	FOX EV 60 FOX BVD RP FOX BVD 85 FOX EV 63 FOX EV 65	**Lincoln 18 P** JOT-LH 90 LN 8018-C3MR Shield Arc 70+ Shield Arc 90 LH-D80 LH-D90	**TENACITO 65** TENACITO 65 R TENACITO 75 M	**OK 74.78** OK 73.68 OK 73.08 OK 73.79	**P 48K** P 64MR P 65MR	**LB-62L** **LB-62D** LTW-62G LTW-588 NBA-52V NBA-52F NB-2 KOBE-8010S	**ВСФ-65** ВСФ-65У ОЗС-24М УОНИ-13/65
С-04	**А. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12МХ**						
	FOX DMV 83 Kb	-	-	**OK 76.18**	-	**CMB-83** CMB-86	**ОЗС-11** ГЛ-14
	Б. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12ХМ						
	FOX DCMS Kb FOX DCMV	**JOT-LH90MR** SL 19G SL 19GSTS	**CROMOCORD Ti** CROMOCORD Kb OE-N 125	**OK 76.18**	**P 83CR**	**CMB-95** CMA-96 CMA-96MB CMB-96 CMB-98	**ТМЛ-1У** ТМЛ-2У ТМЛ-3У ТМЛ-4В ЗиО-20 ЦЛ-20 ЦУ-2ХМ 48Н-6 ЦЛ-38 ЦЛ-39
	В. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 10Х2М1						
	FOX CM2 Ti FOX CM2 Kb	**SL 20G** SL 20STC	**CROMOCORD 2** CROMOCORD 2STC	**OK 76.28**	**P 84CR**	**CMB-106** CMA-106 CMA-106M CMB-105 CMB-108	ЭГЛ-8 ЗиО-6

Продолжение таблицы 2 - Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные электроды
С-05	**А. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 15Х5М**						
	FOX CM 5 Ti FOX CM 5 Kb	**SL 502**	**CROMOCORD 4** CROMOCORD 5	**OK 76.35**	**P 85CR**	**CM-5**	**ЦЛ-17** ЦЛ-17-63
	Б. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа Х9М						
	FOX CM 9 Kb FOX CM 9 MV	**SL 9Cr(P91)**	-	**OK 76.96**	-	**CM-9** CM-9Cb	**ЭГЛ-6**
С-06	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х13 (12Х13) электродами типа Э-12Х13**						
	FOX KW 10	-	**CITOCHROM 13**	-	-	**CR-40** CR-40Cb	**УОНИИ-13/НЖ** ЛМЗ-1
	Б. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х13 (12Х13) электродами типа Э-06Х13Н						
	FOX CN 13/1	-	**CITOCHROM 13/4**	**OK 68.15** OK 68.17 OK 68.12	**Cromarod 430** Cromarod430NiMo	**CR-43CbS**	**ЦЛ-41** ЦЛ-51

Продолжение таблицы 2 - Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные электроды
С-07	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х18Н10, не стойких против МКК**						
	FOX AS 2-A	**Arosta 309S** Arosta 304H	-	**OK 61.25** OK 67.45 OK 67.42	**Cromarod 308H**	**NC-38** NCA-308 HIMELT-308	**ОЗЛ-8** ОЗЛ-36 АНВ-32
	Б. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х18Н10Т, стойких против МКК						
	FOX SAS 2 FOX SAS 2-A FOX SAS 2-R	**Arosta 347** Jungo 347	**INOX F 347** INOX AWL+Nb BASINOX 347	**OK 61.85** OK 61.80 OK 61.81 OK 61.86	**Cromarod 347**	NC-37 NC-37L	**ЦЛ-11** ЦТ-15 АНВ-23 ЗиО-3 НБ-38 ОЗЛ-7
	В. Сварка высоколегированных сталей типа 03Х18Н11, стойких против МКК						
	FOX EAS 2 FOX EAS 2-A FOX EAS 2-VD FOX EAS 2-TS	**Jungo 304L** Limarosta 304L Arosta 304L	**INOX A 308 L** INOX A 42 INOX AWL BASINOX 308 L	**OK 61.35** **OK 61.33 NAG** OK 61.10 OK 61.30 OK 61.34 OK 61.41	**Cromarod 308L** Cromarod 308LP Cromarod 308LV Cromarod 308L-140	**NCA-308UL** NCA-308L NC-38EL NC-38L NC-38LT HIMELT-308L	**АНВ-13** АНВ-34 ОЗЛ-22

Окончание таблицы 2 - Марки импортных и отечественных электродов, применяемые для сварки различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные электроды
С-08	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2, не стойких против МКК**						
	-	-	-	**ОК 63.32**	-	**NC-36** NCA-316 HIMELT-316	-
	Б. Сварка высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2Т, стойких против МКК						
	FOX SAS 4 FOX SAS 4-A	**Arosta 318** Jungo 318	**INOX K 318 L** INOX BWL+Nb BASINOX 318	**ОК 63.85** ОК 63.80	**Cromarod 318**	**NC-318**	**НЖ-13** ЭА-400/10 ЭА-400/10У АНВ-36
	В. Сварка высоколегированных сталей типа 03Х17Н14М3, стойких против МКК						
	FOX EAS 4 M FOX EAS 4 M-A FOX EAS 4 MVD FOX EAS 4 M TS	**Arosta 316L** Arosta 316LP Limarosta 316L Jungo 316L Arosta 4439	**INOX B 316 L** INOX BWL INOX B 42 BASINOX 316 L	**ОК 63.35** ОК 63.10 ОК 63.20 ОК 63.30 ОК 63.34 ОК 63.41 ОК 64.30 ОК 64.63	**Cromarod 317L** Cromarod 317LP	**NC-36L** NCA-316L HIMELT-316L NC-36EL NC-36TL NCA-316UL NC-317L	**ОЗЛ-20** АНВ-17
С-09	**Сварка высоколегированных жаростойких сталей типа 20Х23Н13**						
	FOX CN 23/12-A FOX CN 23/12Mo-A	**Arosta 309S** Limarosta 309S Arosta 309Nb Arosta 309Mo	**INOX 25/14** VERTINOX 309 Mo FERINOX	**ОК 67.62** **ОК 67.75** ОК 67.60 ОК 67.70 ОК 67.71 ОК 67.72	**Cromarod 309L** Cromarod 309LP	**NC-39** HIMELT-309 NCA-309 NC-39L HIMELT-309L	**ОЗЛ-6** ЦЛ-25 ЦЛ-9

5 Аналоги импортных и отечественных сварочных материалов для сварки под флюсом

5.1 Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для автоматической сварки под флюсом различных групп сталей, приведены в таблице 3.

5.2 Допускается комбинация пары: флюс и проволока, относящихся к одному типу различных фирм-производителей.

5.3 Приведенные в Каталоге сварочные материалы, предназначенные для сварки сталей аустенитного класса, могут применяться для наплавки антикоррозионных покрытий на детали из малоуглеродистых и низколегированных сталей (трубные решетки, штуцеры, корпусные фланцы, обечайки, днища). При этом наплавка переходного слоя производится сварочными проволоками типа Св-07Х25Н12Г2Т (ER309, ER309L по AWS) на постоянном токе прямой полярности.

Для наплавки плакирующего слоя применяются однотипные сварочные проволоки, соответствующие приведенным в табл. Е.2, в зависимости от требований к наплавленному металлу. Наплавка выполняется на постоянном токе прямой полярности.

5.4 Для наплавки антикоррозионных покрытий сварочные проволоки могут быть заменены однотипными сварочными лентами. Наплавка сварочными лентами производится под флюсом ФЦ-18 по ОСТ 108.948.02-85 (PFB-1, Япония; BB 500, Австрия) на постоянном токе прямой полярности.

Таблица 3 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для автоматической сварки под флюсом различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-01	**Сварка сталей типа Ст. 3 и 20**						
	EMS-1	**L 61** (LNS 129) L 60	**OE-S1**	**OK Autrod 12.10** OK Autrod 12.20	-	**US-29**	**Св-08А** Св-08
Флюсы	**BF 16** BB 25 B 33 M	**P 230** Lincolnweld 761 Lincolnweld 860 Lincolnweld 960	**OP 42 TT** OP 100 OP 119 OP 123 OP 143 OP 150 OP 181	**OK Flux 10.71** OK Flux 10.40 OK Flux 10.80 OK Flux 10.81	-	**PFH-42**	**АН-348А** ОСЦ-45
С-02	**А. Сварка сталей типа 16ГС, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 40°С**						
	EMS-2 EMS-3	**L 61** (LNS 129) LNS 135 LNS 160	**OE-S2** OE-S3 OE-SD3	**OK Autrod 12.22** OK Autrod 12.32 OK Autrod 12.34	**Elgasaw 101** Elgasaw 102	**US-36** US-36L US-43	**Св-08ГА** Св-10ГА
	Б. Сварка сталей типа 09Г2С, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 70°С						
	Ni 2-UP	LNS 162 LNS 164	**OE-Ni38** OE-Ni38R OE-S2Ni2 OE-S3NiMo1	**OK Autrod 13.27** OK Autrod 13.21 OK Autrod 13.43	-	**US-2N**	**Св-10НЮ+ АН-22** Св-10НМА+ АН-47 Св-10НМА+ АН-43
	В. Сварка сталей типа 20ЮЧ, стойких против СКР						
	Ni 2-UP	-	**OE-S2Mo** OE-Ni38S	**OK Autrod 13.27** OK Autrod 12.22	-	**US-2N** US-255	**Св-10НЮ+ АН-22**
Флюсы	**BF 16** BB 25 B 33 M	**P 230** **Lincolnweld 8500** P 223 P 240 Lincolnweld 860 Lincolnweld 960	**OP 42 TT** OP 41 TT OP 100 OP 119 OP 123 OP 143 OP 185	**OK Flux 10.62** **OK Flux 10.71** OK Flux 10.40 OK Flux 10.61 OK Flux 10.81	**Elgaflux 251B** Elgaflux 211R Elgaflux 271B Elgaflux 281B	**MF-38** G-50 PFH-45 PFH-55S PFI-50	**АН-348А** ОСЦ-45 **АН-22** АН-43 АН-47

Продолжение таблицы 3 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для автоматической сварки под флюсом различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-03	**Сварка сталей повышенной прочности типа 15Г2СФ**						
	U 100-UP	**LNS 141** LNS 167	**OE-S2Mo**	**OK Autrod 12.24** **OK Autrod 12.34** OK Autrod 13.40	-	**US-40** US-49	**Св-10НМА** Св-10Г2 Св-08ГС
Флюсы	**BB 24** BB 25	**P 230** **Lincolnweld 8500** P 240	**OP 120 TT** OP 123 OP 180 S	**OK Flux 10.71** OK Flux 10.61 OK Flux 10.62	-	**MF-38** MF-33H MF-38A MF-63	**АН-348А** АН-22
С-04	**А. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12МХ**						
	-	**LNS 150**	-	**OK Autrod 13.10**	-	**US-501B**	**Св-08МХ**
	Б. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12ХМ						
	EMS-2 CrMo	**LNS 151**	**OE-S2CrMo1**	**OK Autrod 13.10**	-	**US-511N**	**Св-08ХМ**
	В. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 10Х2М1						
	CM 2-UP	-	**OE-S1CrMo2**	**OK Autrod 13.20SC** OK Autrod 13.20	-	**US-521N** US-521 US-521S	**Св-04Х2МА** Св-10Х3ГМ1А-А Св-10Х2М
Флюсы	**BB 24** BB 25	**P 230** **Lincolnweld 8500** Lincolnweld 860	**OP 41 TT** OP 125 W OP 155 OP 185	**OK Flux 10.62** OK Flux 10.70 OK Flux 10.71	-	**MF-29N** PF-200 MF-29A MF-200N	**АН-348А** АН-43 АН-22

Продолжение таблицы 3 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для автоматической сварки под флюсом различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-05	**А. Сварка среднелегированных теплоустойчивых сталей типа 15Х5М**						
	CM 5-UP CM 6-UP	**LNS 502**	**OE-S1CrMo5**	-	-	**US-502**	**Св-10Х5М**
	В. Сварка среднелегированных теплоустойчивых сталей типа Х9М						
	-	-	-	-	-	**US-505** US-9Cb	-
Флюсы	**BF 16**	**P 230** **Lincolnweld 8500**	**OP 41 TT** OP 42 TT OP 125 W	-	-	**MF-29A** PF-200S	**АН-43** АН-22
С-06	**Сварка высоколегированных сталей типа 08Х13 (12Х13)**						
	CM 13/4 UP	-	-	-	-	**US-410**	**Св-08Х14ГНТ** Св-12Х13
Флюсы	**BB 202** BB 200	-	-	-	-	**PFS-4M**	**АН-26С** АН-18 48-ОФ-6

Продолжение таблицы 3 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для автоматической сварки под флюсом различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-07	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х18Н10, не стойких против МКК**						
	CN 18/11-UP	-	**Oerlikon 308** OE-19 9	-	**Elgasaw 308H**	US-308	**Св-08Х19Н9** Св-06Х19Н9Т Св-04Х19Н9
	Б. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х18Н10Т, стойких против МКК						
	SAS 2-UP	**LNS 347**	**Oerlikon 347** OE-19 9 Nb	-	-	US-347	**Св-05Х20Н9ФБС** Св-07Х18Н9ТЮ Св-08Х18Н8Г2Б Св-07Х19Н10Б
	В. Сварка высоколегированных сталей типа 03Х18Н11, стойких против МКК						
	EAS 2-UP	**LNS 304L**	**Oerlikon 308L** OE-19 9 nC	**OK Autrod 16.10**	**Elgasaw 308L**	US-308L	**Св-01Х19Н9** Св-01Х18Н10
Флюсы	**BB 202** BB 200	**P 2000**	**OP 33** OP 70 Cr OP 76	**OK Flux 10.92** OK Flux 10.91	**Elgaflux 300B** Elgaflux 325B	**PFS-1** PFS-1LT	**АН-26С** АН-18 48-ОФ-6
С-08	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2, не стойких против МКК**						
	SAS 4-UP EAS 4M-UP	**LNS 316L**	**Oerlikon 316** OE-19 11 3	**OK Autrod 16.30**	-	US-316	-
	Б. Сварка высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2Т, стойких против МКК						
	SAS 4-UP	**LNS 318**	**OE-19 12 3**	-	-	-	**Св-08Х19Н10М3Б** Св-06Х20Н11М3ТБ
	В. Сварка высоколегированных сталей типа 03Х17Н14М3, стойких против МКК						
	EAS 4M-UP	**LNS 316L** LNS 4455	**Oerlikon 316L** OE-19 12 3 nC Oerlikon 317L	**OK Autrod 16.30**	**Elgasaw 316L** Elgasaw 317L	**US-316L** US-317L	**Св-01Х17Н14М2**
Флюсы	BB 200 **BB 202**	**P 2000**	**OP 33** OP 70 Cr OP 76	**OK Flux 10.92** OK Flux 10.91	**Elgaflux 300B** Elgaflux 325B	**PFS-1** PFS-1M	**АН-26С** АН-18 48-ОФ-6

Окончание таблицы 3 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для автоматической сварки под флюсом различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-09	**Сварка высоколегированных жаростойких сталей типа 20Х23Н13**						
	CN 23/12-UP FF-UP	**LNS 309L**	**Oerlikon 309** OE-24 12 nC Oerlikon 309L	**OK Autrod 16.53**	**Elgasaw 309L** Elgasaw 309MoL	**US-309** US-309L	**Св-07Х25Н12Г2Т** Св-08Х25Н13БТЮ Св-07Х25Н13
Флюсы	BB 200 **BB 202**	**P 2000**	**OP 33** OP 70 Cr OP 71 Cr OP 74 Cr OP 76 OP 87	**OK Flux 10.92** OK Flux 10.91	**Elgaflux 300B**	**PFS-1**	**АН-26С**

6 Аналоги импортных и отечественных сварочных материалов для сварки в защитных газах

6.1 Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей, приведены в таблице 4.

6.2 При заказе импортной сварочной проволоки для сварки в защитных газах необходимо оговаривать условия её поставки (бухты, катушки или прутки).

6.3 Сварочные проволоки и присадочные прутки, предназначенные для сварки каждой группы свариваемых сталей с учетом требований к условиям эксплуатации (температура, среда) в таблице 4 приведены двумя графами: в верхней - проволоки для сварки плавящимся электродом; в нижней – проволоки и прутки для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом.

6.4 Сварочные проволоки предназначенные для сварки плавящимся электродом соединений, эксплуатируемых в средах стойких против СКР, могут применятся в сочетании с защитной средой - аргон или смесь на основе аргона . Сварка в CO_2, допускается только для приварки внутренних устройств и их опорных деталей к аппаратам из сталей типа 20ЮЧ.

Таблица 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-01	**А. Сварка малоуглеродистых сталей типа 20**						
	EML 5 EMK 6 EMK 8	**Lincolnweld L50** SUPRA MID	**CITOFIL 1** CITOFIL 2 CARBOFIL 1a OE-SG 2	**OK Autrod 12.64** OK Autrod 12.51	**Elgamatic 100** Elgamatic 103	**MG-50** MG-50T MG-51T MIX-50 MG-1 MG-2 MGS-50 MIX-50S	**Св-08Г2С** Св-08ГС Св-08ГСМТ
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом сталей типа 20						
	EMK 6 EMK 8	-	-	**OK Tigrod 12.64**	-	**TGS-50** TGS-51T	**Св-08Г2С** Св-08ГС Св-08ГСМТ
Защитные газы	Ar **Ar+20%CO_2**	**CO_2** Ar+25%CO_2	**CO_2** Ar+(5-25)%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2**,Ar,Ar+2%O_2 Ar+20%CO_2	**CO_2**, Ar Ar+(15-20)%CO_2

Продолжение таблицы 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-02	**А. Сварка низколегированных сталей типа 16ГС, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 40°С**						
	EML 5 EMK 6 EMK 7 EMK 8	**Lincolnweld L50** LNM 26	**CITOFIL 1** CITOFIL 2 CARBOFIL 1a OE-SG 2	**OK Autrod 12.64** OK Autrod 12.51	**Elgamatic 100** Elgamatic 103	**MG-50** MG-50T MG-51T MIX-50 MG-1 MG-2 MGS-50 MIX-50S	**Св-08Г2С** Св-08ГС Св-08ГСМТ
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом сталей типа 16ГС, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 40°С						
	EMK 6 EMK 8	**LNT 25** LNT 26	**OE-SG 2**	**OK Tigrod 12.64**	-	**TGS-50** TGS-51T	**Св-08Г2С** Св-08ГС Св-08ГСМТ
	В. Сварка низколегированных сталей типа 09Г2С, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 70°С						
	2.5 Ni-1G	**LNM Ni 1** LNM Ni 2,5	**OE-2,5Ni**	**OK Autrod 13.13**	**Elgamatic 162**	**MGS-1N** MGS-50LT	**Св-08Г2СНТЮР**
	Г. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом низколегированных сталей типа 09Г2С, эксплуатируемых при температурах не ниже минус 70°С						
	2.5 Ni-1G	**LNT Ni 1** LNT Ni 2,5	**OE-2,5Ni**	**OK Tigrod 13.13** OK Tigrod 13.29	**Elgamatic 162**	**TGS-1N**	**Св-08Г2СНТЮР**
	Д. Сварка низколегированных сталей типа 20ЮЧ, стойких против СКР						
	2.5 Ni-1G	-	**CARBOFIL 1**	**OK Autrod 13.13**	**Elgamatic 162** Elgamatic 140	**MIX-50S**	**Св-08Г2С**
	Е. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом низколегированных сталей типа 20ЮЧ, стойких против СКР						
	2.5 Ni-1G	-	**CARBOFIL 1**	**OK Tigrod 13.13**	**Elgamatic 162**	**No.65G**	**Св-08Г2С**
Защитные газы	Ar **Ar+20%CO_2**	**CO_2** Ar+25%CO_2	**CO_2** Ar+(5-25)%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2**,Ar,Ar+2%O_2 Ar+20%CO_2	**CO_2**, Ar Ar+(15-20)%CO_2

Продолжение таблицы 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-03	**А. Сварка низколегированных сталей повышенной прочности типа 15Г2СФ**						
	2.5 Ni-1G	**Lincolnweld L56** LNM 12	-	**OK Tigrod 13.12** OK Autrod 13.13 OK Autrod 13.26	**Elgamatic 162** Elgamatic 163	**MG-60** MGS-63B	**Св-08ГСМТ**
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом низколегированных сталей повышенной прочности типа 15Г2СФ						
	2.5 Ni-1G	LNT 12	-	**OK Tigrod 13.12** OK Tigrod 13.13	**Elgamatic 162**	TGS-62 **TGS-60A**	**Св-08ГСМТ**
Защитные газы	**CO_2**, Ar+20%CO_2 Ar, Ar+(1-5)%O_2	**CO_2** Ar+25%CO_2	-	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2**, Ar Ar+20%CO_2	**CO_2**, Ar Ar+(15-20)%CO_2
С-04	**А. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12МХ**						
	DMV 83-1G	-	-	**OK Autrod 13.12**	-	**MG-CM**	-
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12МХ						
	DMV 83-1G	-	-	**OK Tigrod 13.12**	-	**TGS-CM**	-
	В. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12ХМ						
	DCMS-1G	**LNM 19**	**OE-Cr Mo 1** CARBOFILCrMo1	**OK Autrod 13.12**	**Elgamatic 183Cr** Elgamatic 140	**MG-1CM**	**Св-10ХГ2СМА** Св-08ХМ
	Г. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом низколегированных теплоустойчивых сталей типа 12ХМ						
	DCMS-1G	**LNT 19**	**OE-Cr Mo 1**	**OK Tigrod 13.12**	**Elgamatic 183Cr**	**TGS-1CM** TGS-1CML	**Св-10ХГ2СМА** Св-08ХМ
	Д. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей типа 10Х2М1						
	CM 2-1G	**LNM 20**	**OE-Cr Mo 2** CARBOFILCrMo2	**OK Autrod 13.22**	**Elgamatic 184B3** Elgamatic 184CR	**MG-2CM** MGS-2CM MGT-2CM	**Св-06Х3Г2СМФТЮЧ** Св-04Х2МА
	Е. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом низколегированных теплоустойчивых сталей типа 10Х2М1						
	CM 2-1G	**LNT 20**	**OE-Cr Mo 2**	**OK Tigrod 13.22**	**Elgamatic 184B3**	**TGS-2CM**	**Св-06Х3Г2СМФТЮЧ** Св-04Х2МА
Защитные газы	**Ar+20%CO_2**,Ar Ar+(1-5)%O_2	**CO_2** Ar	**CO_2** Ar+(5-25)%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2** Ar+20%CO_2	**CO_2**	**CO_2**, Ar Ar+(15-20)%CO_2

Продолжение таблицы 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-05	**А. Сварка среднелегированных теплоустойчивых сталей типа 15Х5М**						
	CM 5-1G	**LNT 502**	**OE-Cr Mo 5**	-	-	**MGS-5CM**	**Св-10Х5М** Св-06Х5Г2СМФТЮЧ
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом среднелегированных теплоустойчивых сталей типа 15Х5М						
	CM 5-1G	**LNT 502**	**OE-Cr Mo 5** Oerlikon 502	-	-	**TGS-5CM**	**Св-10Х5М**
	В. Сварка среднелегированных теплоустойчивых сталей типа Х9М						
	-	-	-	-	-	**MGS-9CM** MGS-9Cb	**Св-06Х8Г2СМФТЮЧ**
	Г. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом среднелегированных теплоустойчивых сталей типа Х9М						
	CM 9-1G	**LNT 9Cr(P91)**	**Oerlikon 505**	-	**TGS-9CM** TGS-9Cb		**Св-06Х8Г2СМФТЮЧ**
Защитные газы	**Ar**	**Ar**	**CO_2** Ar+(5-25)%CO_2	-	-	**CO_2**	**CO_2**, Ar Ar+(15-20)%CO_2
С-06	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х13 (12Х13)**						
	KW 10-IG	-	-	-	-	**MGS-410**	**Св-12Х13** Св-06Х14 Св-08Х14ГНТ
	В. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 08Х13 (12Х13)						
	KW 10-IG	-	-	-	-	TGS-410 TGS-410Cb	**Св-12Х13** Св-06Х14
Защитные газы	**CO_2**, Ar Ar+20%CO_2 Ar+(1-5)%O_2	-	-	-	-	Ar **Ar+2%O_2**	**CO_2**, Ar, Ar+5%O_2 Ar+(15-20)%CO_2

Продолжение таблицы 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-07	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х18Н10, не стойких против МКК**						
	-	**LNM 307** LNM 304H	**Oerlikon 308**	**OK Autrod 16.95**	**Cromamig 307Si** Cromamig 347Si	**MGS-308**	Св-01Х19Н9 **Св-04Х19Н9**
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 08Х18Н10, не стойких против МКК						
	-	**LNT 304H**	**Oerlikon 308**	**OK Tigrod 16.95**	Cromatig 347Si **Cromatig 307Si**	**TGS-308**	
	В. Сварка высоколегированных сталей типа 08Х18Н10Т, стойких против МКК						
	SAS 2-1G(Si)	**LNM 347Si**	**Oerlikon 347** INTERTFIL199Nb	**OK Autrod 16.11**	-	**MGS-347S**	**Св-06Х19Н9Т** Св-07Х19Н10Б Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС
	Г. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 08Х18Н10Т, стойких против МКК						
	SAS 2-1G	**LNT 347Si**	**Oerlikon 347**	**OK Tigrod 16.11**	-	**TGS-347**	**Св-06Х19Н9Т** Св-07Х19Н10Б Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС
	Д. Сварка высоколегированных сталей типа 03Х18Н11, стойких против МКК						
	EAS 2-1G(Si)	**LNM304LSi**	**Oerlikon 308L** INTERTFIL199nC Oerlikon 308L Si	**OK Autrod 16.12**	**Cromamig 308LSi**	**MGS-308LS**	**Св-01Х18Н10**
	Е. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 03Х18Н11, стойких против МКК						
	EAS 2-1G	**LNT 304LSi** LNT 304L	**Oerlikon 308L**	**OK Tigrod 16.10**	**Cromatig 308LSi** Cromatig 308L	**TGS-308l**	**Св-01Х18Н10**
Защитные газы	**Ar** Ar+20%CO_2 Ar+(1-5)%O_2	**Ar** Ar+(0-5)%CO_2 Ar+(0-3)%O_2	**Ar** Ar+(0-5)%CO_2 Ar+(0-3)%O_2	**Ar** Ar+2%CO_2 Ar+(1-3)%O_2	**Ar** Ar+20%CO_2 Ar+2%O_2	**Ar** Ar+2%O_2	**Ar** Ar+(15-20)%CO_2 Ar+5%O_2

Продолжение таблицы 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-08	**А. Сварка высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2, не стойких против МКК**						
	-	-	**Oerlikon 316**	-	-	**TGS-316**	**Св-04Х19Н11М3**
	Б. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2, не стойких против МКК						
	-	-	**Oerlikon 316**	-	-	**TGS-316**	**Св-04Х19Н11М3**
	В. Сварка высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2Т, стойких против МКК						
	SAS 4-1G(Si)	**LNM 318Si**	**INTERTFIL19/23Nb**	**OK Autrod 16.31**	**Cromamig 318Si**	-	**Св-08Х19Н10М3Б** Св-06Х19Н10М3Т Св-06Х20Н11М3ТБ
	Г. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 10Х17Н13М2Т, стойких против МКК						
	SAS 4-1G	**LNT 318Si**	**INTERTFIL19/23Nb**	**OK Tigrod 16.31**	Cromatig 318Si	-	**Св-08Х19Н10М3Б** Св-06Х19Н10М3Т Св-06Х20Н11М3ТБ
	Д. Сварка высоколегированных сталей типа 03Х17Н14М3, стойких против МКК						
	EAS 4M-1G(Si)	**LNM 316LSi**	**Oerlikon 316L** Oerlikon 316L Si Oerlikon 317L INTERTFIL19123Nc	**OK Autrod 16.30**	**Cromamig 316LSi** Cromamig 316L Cromamig 317L	**MGS-316LS**	**Св-01Х17Н14М2**
	Е. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных сталей типа 03Х17Н14М3, стойких против МКК						
	EAS 4M-1G	**LNT 316L** LNT 316LSi	**Oerlikon 316L**	**OK Tigrod 16.32**	**Cromatig 316LSi** Cromatig 316L Cromatig 317L	**TGS-316L** TGS-317L	**Св-01Х17Н14М2**
Защитные газы	**Ar** Ar+20%CO_2 Ar+(1-5)%O_2	**Ar** Ar+(0-5)%CO_2 Ar+(0-3)%O_2	**Ar** Ar+(0-5)%CO_2 Ar+(0-3)%O_2	**Ar** Ar+2%CO_2 Ar+(1-3)%O_2	**Ar** Ar+20%CO_2 Ar+2%O_2	**Ar** Ar+2%O_2	**Ar** Ar+(15-20)%CO_2 Ar+5%O_2

Окончание таблицы 4 - Марки импортных и отечественных сварочных материалов, применяемые для сварки в защитных газах различных групп сталей

Номер группы стали	BÖHLER, Австрия (Германия)	LINCOLN, США	OERLIKON, Германия	ESAB, Швеция	ELGA, Швеция	KOBE, Япония	Отечественные проволоки
С-09	**А. Сварка высоколегированных жаростойких сталей типа 20Х23Н13**						
	CN 23/12-1G	**LNM 309LSi** LNM 309 H	**Oerlikon 309** Oerlikon 309L Oerlikon 309L Si INTERTFIL 24 12nC	**OK Autrod 16.53** OK Autrod 16.52	**Cromamig 309LSi** Cromamig 309MoL	**MGS-309** MGS-309LS	**Св-07Х25Н12Г2Т** Св-08Х25Н13БТЮ Св-07Х25Н13 Св-08Х20Н9Г7Т
	В. Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом высоколегированных жаростойких сталей типа 20Х23Н13						
	CN 23/12-1G	**LNT 309LSi** LNT 309 LHF	**Oerlikon 309**	**OK Tigrod 16.53**	**Cromatig 309L** Cromatig 309MoL Cromatig 309LSi	**TGS-309** TGS-309LS	**Св-07Х25Н12Г2Т** Св-08Х25Н13БТЮ Св-07Х25Н13 Св-08Х20Н9Г7Т
Защитные газы	**Ar** Ar+20%CO_2 Ar+(1-5)%O_2	**Ar** Ar+(0-5)%CO_2 Ar+(0-3)%O_2	**Ar** Ar+(0-5)%CO_2 Ar+(0-3)%O_2	**Ar** Ar+2%CO_2 Ar+(1-3)%O_2	**Ar** Ar+20%CO_2 Ar+2%O_2	**Ar** Ar+2%O_2	**Ar,** CO_2 Ar+(15-20)%CO_2 Ar+5%O_2

Таблица А.1 - Химический состав и механические свойства импортных малоуглеродистых и низколегированных сталей

Типы и марки сталей	Химический состав, %									Механические свойства		
	C, не более	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	S, не более	P, не более	Другие элементы	Предел прочности, МПа, не менее	Предел текучести, МПа, не менее	Относительное удлинение, %, не менее
ASTM SA-105 (США)	0,35	0,6-1,05	не более 0,35	-	-	-	0,05	0,04	-	485	252	22
ASTM SA-36 (США)	0,26	0,8-1,2	0,15-0,40	-	-	-	0,05	0,04	-	410	252	23
ASTM SA-333 Gr 6 (США)	0,30	0,29-1,06	не более 0,10			-	0,058	0,048	-	414	241	22
ASTM SA-333 Gr 3 (США)	0,19	0,31-0,64	0,18-0,37	-	3,18-3,82	-	0,05	0,05	-	414	241	22
ASTM SA-515 Gr70 (США)	0,33	не более 1,3	0,13-0,45	-	-	-	0,04	0,035	-	485	260	21
ASTM SA-516 Gr70 (США)	0,30	0,85-1,2	не более 0,40	-	-	-	0,04	0,035	-	485	205	21
ASTM SA-662 GrC (США)	0,24	0,92-1,72	0,13-0,55	-	-	-	0,04	0,035	-	485	295	22
ASTM SA-737 GrB (США)	0,22	1,07-1,72	0,10-0,55	-	-	-	0,035	0,035	Ниобий не более 0,05	485	345	23
ASTM SA-738 GrA (США)	0,24	не более 1,62	0,13-0,55	-	0,53	-	0,04	0,035	Медь не более 0,38	515	310	20
ASTM SA-737 GrC (США)	0,24	1,07-1,62	0,10-0,55	-	-	-	0,035	0,035	Ванадий 0,03-0,12; азот 0,03	550	415	23
ASTM SA-387 Gr12 Cl 2 (США)	0,17	0,40-0,65	0,15-0,40	0,8-1,15	-	0,45-0,65	0,04	0,035	-	450	275	22
ASTM SA-387 Gr11 Cl 2 (США)	0,17	0,40-0,65	0,50-0,80	1,0-1,5	-	0,45-0,65	0,04	0,035	-	515	310	22
ASTM SA-387 Gr22 Cl 2 (США)	0,15	0,25-0,66	не более 0,50	1,88-2,62	-	0,85-1,15	0,035	0,035	-	515	310	18

Таблица А.2 - Химический состав и механические свойства импортных легированных сталей

Типы и марки сталей	Химический состав, %									Механические свойства		
	C, не более	Mn, не более	Si, не более	Cr	Ni	Mo	S, не более	P, не более	Другие элемен-ты	Предел прочности, МПа, не менее	Предел текучести, МПа, не менее	Относительное удлинение, %, не более
ASTM SA-387 Gr 5(США)	0,10	1,0	0,12	4-6	-	0,4-0,65	0,03	0,03	-	470	236	18
ASTM SA-240 TP 405 (США)	0,08	1,0	1,0	11,5-14,5	0,60	-	0,03	0,04	Алюми-ний 0,1-0,3	415	170	20
ASTM SA-240 TP 410 (США)	0,15	1,0	1,0	11,5-13,5	0,60	-	0,03	0,04	-	415	170	20
X6Cr13 (1.4000) DIN 17440 (ФРГ)	0,08	1,0	1,0	12,0-14,0	-	-	0,03	0,045	-	400-600	250	20
SUS 405 JIS G4304 (Япония)	0,08	1,0	1,0	11,5-14,5	-	-	0,03	0,04	-	410	175	20
Z6C13 NF A 36-572 (Франция)	0,08	1,0	1,0	11,5-13,5	-	-	0,03	0,04	-	420-620	225	20
ASTM SA-240 TP321 (США)	0,08	2,0	0,75	17,0-19,0	9,0-12,0	-	0,03	0,045	Титан 5(C+N), не более 0,70	515	205	40
X6CrNiTi1810(1.4541) DIN 17440 (ФРГ)	0,08	2,0	1,0	17,0-19,0	9,0-12,0	-	0,03	0,045	Титан 5C, не более 0,80	500-730	200	35
SUS 321 JIS G4304 (Япония)	0,08	2,0	1,0	17,0-19,0	9,0-13,0	-	0,03	0,045	Титан 5C	520	205	40
Z6CNT 18-11 NF A36-209 (Франция)	0,08	2,0	1,0	17,0-19,0	9,0-12,0	-	0,03	0,040	Титан 5C, не более 0,60	490-690	195	38

Окончание таблицы А.2 - Химический состав и механические свойства импортных легированных сталей

Типы и марки сталей	Химический состав, %									Механические свойства		
	C, не более	Mn, не более	Si, не более	Cr	Ni	Mo	S, не более	P, не более	Другие элементы	Предел прочности, МПа, не менее	Предел текучести, МПа, не менее	Относительное удлинение, %, не менее
ASTM SA-240 TP316 (США)	0,08	2,0	0,75	16,0-18,0	10,0-14,0	2,00-3,00	0,03	0,045	Азот не более 0,10	515	205	40
X6CrNiMoTi17122 (1.4571) DIN 17440 (ФРГ)	0,08	2,0	1,0	16,5-18,5	10,5-13,5	2,00-2,50	0,03	0,045	Титан 5С, не более 0,80	500-730	210	35
SUS 316 JIS G4304 (Япония)	0,08	2,0	1,0	16,0-18,0	10,0-14,0	2,00-3,00	0,03	0,045	Титан 5С	520	205	40
Z8CNDT 17-12 NF A36-209 (Франция)	0,10	2,0	1,0	16,0-18,0	11,0-13,0	2,00-2,50	0,03	0,040	Титан 5С, не более 0,60	590	205	45
ASTM SA-240 TP309 (США)	0,20	2,0	1,0	22,0-24,0	12,0-15.0	-	0,03	0,040	-	570	290	35
ASTM SA-240 TP310 (США)	0,25	2,0	1,5	24,0-26,0	19,0-22,0	-	0,03	0,040	-	540	265	35

Приложение Б
(справочное)

Индексация импортных сварочных электродов для сварки углеродистых и низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.1 и AWS A5.5

Буква	2 или 3 цифры	1 цифра	1 цифра
E	Минимальные пределы прочности	Пространственные положения шва	Тип покрытия

Индекс	Пространственное положение шва
1	Все
2	Нижнее

Покрытые электроды для дуговой сварки

Индекс	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %
60	425	343	22
70	494	412	22
80	548	460	19
90	617	528	17
100	686	597	16
110	755	665	15

Индекс	Тип покрытия (а также род сварочного тока, эффективность электрода)
0	Целлюлозное покрытие, сварка на постоянном токе обратной полярности
1	Целлюлозное покрытие, сварка на переменном и постоянном токе обратной полярности
2	Рутиловое покрытие, сварка на переменном и постоянном токе
3	Рутиловое покрытие, более технологично для всех положений, сварка на переменном и постоянном токе
4	Рутиловое покрытие, повышенный коэффициент наплавки, сварка на переменном и постоянном токе
5	Основное покрытие, сварка на постоянном токе обратной полярности
6	Основное покрытие, сварка на переменном и постоянном токе
7	Руднокислое покрытие, сварка на переменном и постоянном токе
8	Основное покрытие, повышенный коэффициент наплавки, сварка на переменном и постоянном токе

Пример: **Е 7018 – Х**

Индекс 70 – уровень механических свойств: предел прочности - не менее 494 МПа, предел текучести - не менее 412 МПа, относительное удлинение – не менее 22%; индекс 1 – сварка во всех пространственных положениях; индекс 8 – электроды с основным видом покрытия, имеет повышенную производительность сварки. Предназначены для сварки постоянным и переменным токами .

Примечание: Х – буквенная (или буква с цифрой) система индексации легирования наплавленного металла по американскому стандарту AWS A5.5, см. таблицу Б1

Таблица Б.1 - Химический состав наплавленного металла по AWS A5.5

Индекс	C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	V
A1	0,12	0,60-1,0	0,40-0,80	-	-	0,40-0,65	-
B1	0,12	0,90	0,60-0,80	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-
B2L	0,05	0,90	0,80-1,00	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-
B2	0,12	0,90	0,60-0,80	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-
B3L	0,05	0,90	0,80-1,00	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-
B3	0,12	0,90	0,60-0,80	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-
B4L	0,05	0,90	1,00	-	1,75-2,25	0,40-0,65	-
B5	0,07-0,15	0,40-0,70	0,30-0,60	-	0,50-0,60	1,00-1,25	0,05
C1	0,12	1,20	0,60-0,80	1,00-2,75	-	-	-
C2	0,12	1,20	0,60-0,80	3,00-3,75	-	-	-
C3	0,12	0,40-1,25	0,80	0,80-1,10	0,15	0,35	0,05
D1	0,12	1,25-1,75	0,60-0,80	-	-	0,25-0,45	-
D2	0,15	1,65-2,00	0,60-0,80	-	-	0,25-0,45	-
G	-	1,0 min	0,80 min	0,50 min	0,30 min	0,20 min	0,10 min
M	0,10	0,60-2,25	0,60-0,80	1,40-2,50	0,15-1,50	0,25-0,55	0,05

Приложение В
(справочное)

Индексация импортных сварочных материалов для сварки под флюсом углеродистых и низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.17 и AWS A5.23

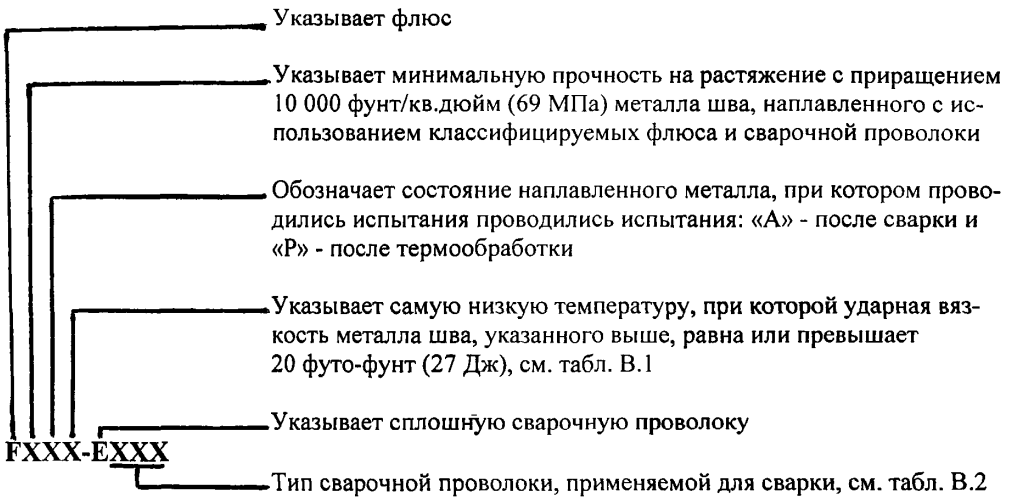


Таблица В.1

Цифры в обозначении	Температура испытания		Среднее значение ударной вязкости, не менее
	°F	°C	
Z	Требование к испытанию на ударный изгиб отсутствует		20 футо-фунт (27 Дж)
0	0	- 18	
2	- 20	- 29	
4	- 40	- 40	
5	- 50	- 46	
6	- 60	- 51	
8	- 80	- 62	

Таблица В.2

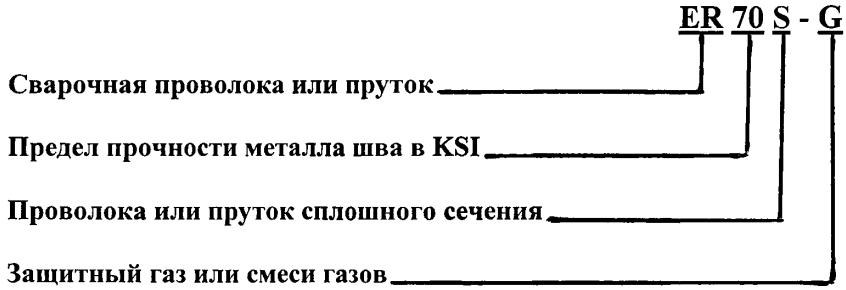
Типы сварочных проволок	Химический состав, % по массе					
	C	Mn	Si	S	P	Cu
EL8	0,10	0,25/0,60	0,07	0,030	0,030	0,35
EL8K	0,10	0,25/0,60	0,10/0,25	0,030	0,030	0,35
EL12	0,04/0,14	0,25/0,60	0,10	0,030	0,030	0,35
EM12	0,06/0,15	0,80/1,25	0,10	0,030	0,030	0,35
EM12K	0,05/0,15	0,80/1,25	0,10/0,35	0,030	0,030	0,35
EM13K	0,06/0,16	0,90/1,40	0,35/0,75	0,030	0,030	0,35
EM14K	0,06/0,19	0,90/1,40	0,35/0,75	0,030	0,025	0,35
EM15K	0,10/0,20	0,80/1,25	0,10/0,35	0,030	0,030	0,35
EH11K	0,07/0,15	1,40/1,85	0,80/1,15	0,030	0,030	0,35
EH12K	0,06/0,15	1,50/2,00	0,25/0,65	0,030	0,025	0,35
EH14	0,10/0,20	1,70/2,20	0,10	0,030	0,030	0,35

Пример: F7A6-EM12K – полное обозначение типа металла шва, выполненного автоматической сваркой под флюсом. Оно относится к флюсу, дающему возможность выполнить сварной шов, который в состоянии после сварки, будет иметь прочность на растяжение не ниже 70000 фунт/кв.дюйм (480 МПа) и ударную вязкость на образцах с V-образным надрезом по Шарпи не менее 20 футо-фунт (27 Дж) при минус 60°F (минус 51°C), с применением сварочной проволоки типа EM12K в условиях, указанных в этом документе.

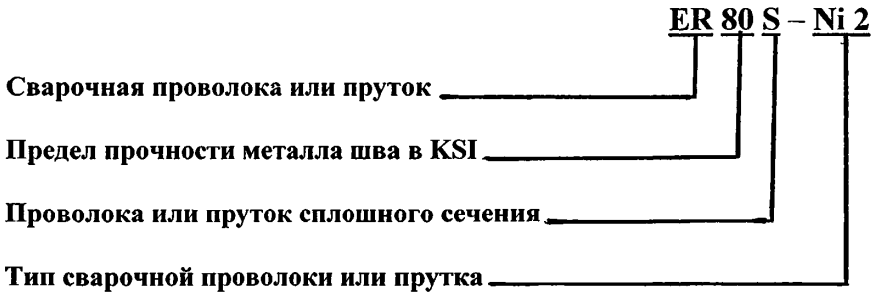
Приложение Г
(справочное)

Индексация импортных сварочных материалов для сварки в защитных газах углеродистых и низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.18 и AWS A5.28

Г.1 Обозначение импортных сварочных материалов, применяемых для сварки в защитных газах малоуглеродистых сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.18



Г.2 Обозначение импортных сварочных материалов, применяемых для сварки в защитных газах низколегированных сталей, изготавливаемых по стандартам США AWS A5.28



Приложение Д
(справочное)

Химический состав и механические свойства металла швов, выполненных электродами различных типов по стандарту США AWS A5.4

Таблица Д.1

Тип наплавленного металла по AWS	Химический состав наплавленного металла, %										Механические свойства	
	C, не более	Cr	Ni	Mo	Cb+Ta	Mn	Si, не более	P, не более	S, не более	Cu, не более	Предел прочности, МПа (ksi), не менее	Относительное удлинение, %, не менее
E304	0,08	18,0-20,0	8,0-12,0	не более 0,75	-	0,5-2,0	0,90	0,04	0,03	0,75	520 (75)	30
E304L	0,03	18,0-20,0	8,5-12,0	не более 0,75	-	0,5-2,0	0,90	0,04	0,03	0,75	490 (70)	30
E307	0,04-0,14	18,0-21,5	9,0-10,7	0,5-1,5	-	3,3-4,75	0,90	0,04	0,03	0,75	590 (85)	30
E308	0,08	18,0-21,0	9,0-11,0	не более 0,75	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	550 (80)	35
E308H	0,04-0,08	18,0-21,0	9,0-11,0	не более 0,75	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	550 (80)	35
E309	0,15	22,0-25,0	12,0-14,0	не более 0,75	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	550 (80)	30
E309L	0,04	22,0-25,0	12,0-14,0	не более 0,75	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	520 (75)	30
E316	0,08	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	520 (75)	30
E316H	0,04-0,08	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	520 (75)	30
E316L	0,04	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	490 (70)	30
E317	0,08	18,0-21,0	12,0-14,0	3,0-4,0	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	550 (80)	30
E317L	0,04	18,0-21,0	12,0-14,0	3,0-4,0	-	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	520 (75)	30

Окончание таблицы Д.1

Тип наплавленного металла по AWS	Химический состав наплавленного металла, %										Механические свойства	
	C, не более	Cr	Ni	Mo	Cb+Ta	Mn	Si, не более	P, не более	S, не более	Cu, не более	Предел прочности, МПа(ksi), не менее	Относительное удлинение, %, не менее
E318	0,08	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-2,5	(6×C) - 1,00	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	550 (80)	25
E347	0,08	18,0-21,0	9,0-11,0	не более 0,75	(8×C) - 1,00	0,5-2,5	0,90	0,04	0,03	0,75	520 (75)	30
E410	0,12	11,0-13,0	не более 0,60	не более 0,75	-	не более 1,0	0,90	0,04	0,03	0,75	450 (65)	20
E410NiMo	0,06	11,0-12,5	4,0-5,0	2,0-2,5	-	не более 1,0	0,90	0,04	0,03	0,75	760 (110)	15
E502	0,10	4,0-6,0	не более 0,40	0,45-0,65	-	не более 1,0	0,90	0,04	0,03	0,75	420 (60)	20

Приложение Е
(обязательное)

Условия применения сварочных материалов

Таблица Е.1 – Условия применения отечественных электродов

Тип электрода по ГОСТ, ТУ	Температура эксплуатации, °С	Примечание
Э42А	От минус 30 до 425	-
Э46А	От минус 40 до 425	-
Э50А	От минус 60 до 475	Электроды марок УОНИ-13/55, ВП-4, АНО ТМ, АНО ТМ/Н и ОЗС/ВНИИСТ-26 обеспечивают стойкость против СКР после высокого отпуска
Э50А	От минус 70 до 475	При условии нормализации сварных соединений
Э50А (марок ВП-4, ВП-6 и АНО-25)	От минус 70 до 475	Без нормализации сварных соединений
Э60	От минус 40 до 350	Для сварки сталей типа 15Г2СФ
Э-09МХ	От 0 до 540	Сварка выполняется с подогревом 150-200°С (при толщине металла более 8 мм) и отпуском при 670-710°С
Э-09Х1М Э-09Х1МФ	От 0 до 560	
Э-05Х2М	От 0 до 600	Сварка выполняется с подогревом 300-350°С и отпуском при 670-710°С
Э-10Х5МФ	От 0 до 600	Сварка выполняется с подогревом 350-400°С и отпуском при 740-760°С
09Х9М1	От 0 до 600	Сварка выполняется с подогревом 350-400 °С и отпуском при 760 - 780°С
Э-12Х13 Э-06Х13Н Э-10Х17Т	От 0 до 550	Сварка выполняется с подогревом 200-300 °С (при толщине металла более 10 мм) и отпуском при 700-720°С
Э-07Х20Н9	От минус 70 до 610	Без требования стойкости против МКК
Э-08Х20Н9Г2Б	От минус 70 до 450, свыше 350 после стабилизирующего отжига	С требованием стойкости против МКК
Э-08Х19Н10Г2Б	От минус 70 до 610, свыше 350 после стабилизирующего отжига	С требованием стойкости против МКК
Э-02Х21Н10Г2 Э-02Х19Н9Б	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК. Электроды типа Э-02Х19Н9Б допускаются до 450 °С

Окончание таблицы Е.1

Тип электрода по ГОСТ, ТУ	Температура эксплуатации, °С	Примечание
Э-07Х19Н11М3Г2Ф Э-09Х19Н10Г2М2Б	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Э-02Х20Н14Г2М2	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Э-10Х25Н13Г2	От минус 70 до 1000	Без требования стойкости против МКК

Примечания:

1. Сварочные электроды типа Э-10Х25Н13Г2, как и их импортные аналоги, могут применяться для сварки разнородных сталей, эксплуатируемых при температуре до 400°С, сварочные электроды типа Э-11Х15Н25М6АГ2 (Е385-16 по AWS) – до 450°С, сварочные электроды типа Э-08Х25Н60М10Г2 (ENiCrMo-3 по AWS 5.11) – до 600°С.

2. В случае использования аустенитных электродов для сварки сталей 12ХМ, 15ХМ, 15Х5М и 08Х13, подогрев необходим только при наложении валиков непосредственно на поверхность указанных сталей, после наплавки слоя толщиной не менее 6 мм сварка выполняется без подогрева.

3. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле сварных соединений, выполненных аустенитными сварочными электродами и эксплуатируемых при температуре до 350°С, должно быть более 1,5 % для обеспечения их стойкости против горячих трещин, и не более 8-10 % при температуре эксплуатации свыше 350°С для предупреждения высокотемпературного охрупчивания, но в любом случае не должно превышать значений верхнего предела, установленного в стандартах или технических условиях на соответствующие сварочные электроды.

Таблица Е.2 – Условия применения отечественных сварочных материалов для автоматической сварки под флюсом

Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70, ТУ	Марка флюса по ГОСТ, ТУ	Температура эксплуатации, °С	Примечание
Св-08 Св-08А	АН-348А ОСЦ-45	От минус 20 до 425	-
Св-08ГА Св-10ГА	АН-348А ОСЦ-45	От минус 40 до 475	Без нормализации сварных соединений
Св-10НЮ по ТУ 14-1-2219-77 Св-10НМА	АН-22 АН-47 АН-43	От минус 70 до 475	Без нормализации сварных соединений
Св-08ГА Св-08ГСМТ Св-08МХ	АН-348А ОСЦ-45 АН-47 АН-22	От минус 60 до 475	Без нормализации сварных соединений при условии ограничения погонной энергии 20 кДж/см
Св-08ГА Св-10ГА	АН-348А ОСЦ-45	От минус 70 до 475	При условии нормализации сварных соединений
Св-10НЮ	АН-22	От минус 40 до 475	Обеспечивают стойкость против СКР после высокого отпуска
Св-10Г2 Св-08ГС Св-10НМА	АН-348А АН-22	От минус 40 до 350	Для сварки сталей типа 15Г2СФ
Св-08МХ	АН-348А АН-22 АН-43	От 0 до 540	Сварка выполняется с подогревом 150-200 °С (при толщине металла более 8 мм) и отпуском при 670-710°С
Св-08ХМ		От 0 до 560	
Св-10Х2М по ТУ 14-1-2219-88 Св-04Х2МА	АН-348А АН-22 АН-43	От 0 до 600	Сварка выполняется с подогревом 300-350 °С и отпуском при 670-710°С
Св-10Х5М	АН-22 АН-43	От 0 до 600	Сварка выполняется с подогревом 350-400 °С и отпуском при 740-760°С
Св-12Х13 Св-06Х14 Св-08Х14ГНТ	АН-26С АН-18 48-ОФ-6 по ОСТ 5.9206-75	От 0 до 550	Сварка выполняется с подогревом 200-300 °С (при толщине металла более 10 мм) и отпуском при 700-720°С
Св-08Х19Н9 Св-06Х19Н9Т Св-04Х19Н9	АН-26С АН-18 48-ОФ-6	От минус 70 до 610	Без требования стойкости против МКК
Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС Св-08Х18Н8Г2Б Св-07Х19Н10Б	АН-26С АН-18 48-ОФ-6	От минус 70 до 610, свыше 350 после стабилизирующего отжига	С требованием стойкости против МКК

Окончание таблицы Е.2

Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70, ТУ	Марка флюса по ГОСТ, ТУ	Температура эксплуатации, °С	Примечание
Св-01Х18Н10 по ТУ 14-1-2795-79 Св-01Х19Н9	АН-26С АН-18 48-ОФ-6	От минус 70 до 450	С требованием стойкости против МКК
Св-06Х20Н11М3ТБ Св-08Х19Н10М3Б	АН-26С АН-18 48-ОФ-6	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Св-01Х17Н14М2 по ТУ 14-1-2795-79	АН-26С АН-18 48-ОФ-6	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Св-07Х25Н12Г2Т Св-07Х 25Н13	АН-26С	От минус 70 до 1000	Без требования стойкости против МКК
Св-08Х25Н13БТЮ	АН-26С	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК

Примечания:

1. Сварочные проволоки типа Св-07Х25Н12Г2Т, как и их импортные аналоги, могут применяться для сварки разнородных сталей, эксплуатируемых при температуре до 400 °С, сварочные проволоки типа Св-10Х16Н25АМ6 по ГОСТ 2246-70 или типа ER309 по AWS A5.9 - до 450 °С, сварочные проволоки типа Св-08Х25Н60М10 по ТУ 14-1-4968-91 или типа ER Ni Cr Mo-3 по AWS 5.14 - до 600 °С.

2. В случае использования аустенитных проволок для сварки сталей 12ХМ, 15ХМ, 15Х5М и 08Х13 подогрев необходим только при наложении валиков непосредственно на поверхность указанных сталей, после наплавки слоя толщиной не менее 6 мм сварка выполняется без подогрева.

3. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле сварных соединений, выполненных аустенитными сварочными материалами и эксплуатируемых при температуре до 350°С, должно быть более 1,5 % для обеспечения их стойкости против горячих трещин, и не более 8-10 % при температуре эксплуатации свыше 350°С для предупреждения высокотемпературного охрупчивания, но в любом случае не должно превышать значений верхнего предела, установленного в стандартах или технических условиях на соответствующие сварочные материалы.

Таблица Е.3 – Условия применения отечественных сварочных материалов для сварки в защитных газах

Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70, ТУ	Защитная среда	Температура эксплуатации, °С	Примечание
Св-08Г2С Св-08ГС Св-08ГСМТ	CO_2	От минус 40 до 475	-
Св-08Г2СНТЮР по ТУ 14-1-3648-83	CO_2	От минус 70 до 475	Без нормализации сварных соединений
Св-08Г2С Св-08ГС Св-08ГСМТ	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 475	Без нормализации сварных соединений
Св-08Г2С Св-08ГС Св-08ГСМТ	CO_2	От минус 60 до 475	Без нормализации сварных соединений при условии ограничения погонной энергии 18 кДж/см
Св-08Г2С Св-08ГСМТ	CO_2	От минус 60 до 475	При условии нормализации сварных соединений
Св-08Г2С	CO_2 Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 40 до 475	Обеспечивают стойкость против СКР после высокого отпуска **
Св-08ГСМТ	CO_2 Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 40 до 350	Для сварки сталей типа 15Г2СФ
Св-08ХМ Св-10ХГ2СМА	CO_2 Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От 0 до 560	Сварка выполняется с подогревом 150-200 °С (при толщине металла >более 8 мм) и отпуском при 670-710°С
Св-06Х3Г2СМФТЮЧ по ТУ 14-1-3648-83 Св-04Х2МА	CO_2 Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От 0 до 600	Сварка выполняется с подогревом 300-350 °С и отпуском при 670-710°С
Св-06Х8Г2СМФТЮЧ по ТУ 14-1-2338-78			Сварка выполняется с подогревом 350-400 °С и отпуском при 760 -780°С
Св-12Х13 Св-06Х14 Св-08Х14ГНТ	CO_2 Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От 0 до 550	Сварка выполняется с подогревом 200-300 °С (при толщине металла более 10 мм) и отпуском при 700-720°С
Св-01Х19Н9 Св-04Х19Н9	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 610	Без требования стойкости против МКК

Окончание таблицы Е.3

Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70, ТУ	Защитная Среда	Температура эксплуатации, °С	Примечание
Св-07Х18Н9ТЮ Св-05Х20Н9ФБС Св-06Х19Н9Т Св-07Х19Н10Б	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 610, свыше 350 после стабилизирующего отжига	С требованием стойкости против МКК
Св-01Х18Н10 по ТУ 14-1-2795-79	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Св-04Х19Н11М3	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 700	Без требования стойкости против МКК
Св-06Х20Н11М3ТБ Св-08Х19Н10М3Б	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Св-01Х17Н14М2	Ar Ar+20%CO_2 Ar+5%O_2	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК
Св-07Х25Н12Г2Т Св-07Х25Н13	CO_2	От минус 70 до 1000	Без требования стойкости против МКК
Св-08Х25Н13БТЮ	Ar	От минус 70 до 350	С требованием стойкости против МКК

Примечания:

1. Полуавтоматическая сварка в CO_2 проволокой Св-08Г2С, $Ø_{пр}$ 0,8-1,2 мм допускается для сварки аппаратов, эксплуатируемых при температуре до минус 60°С.

2. Для сварки аппаратов, эксплуатируемых в средах вызывающих СКР, полуавтоматическая сварка в CO_2 и смесях газов допускается только для приварки внутренних и наружных устройств, а аргонодуговая сварка неплавящимся электродом для подварки корня шва при выполнении односторонних сварных соединений.

3. Сварочные проволоки типа Св-07Х25Н12Г2Т, как и их импортные аналоги, могут применяться для сварки разнородных сталей, эксплуатируемых при температуре до 400°С, сварочные проволоки типа Св-10Х16Н25АМ6 по ГОСТ 2246-70 или типа ER309 по AWS A5.9 - до 450°С, сварочные проволоки типа Св-08Х25Н60М10 по ТУ 14-1-4968-91 или типа ER Ni Cr Mo-3 по AWS 5.14 - до 600°С.

4. В случае использования аустенитных сварочных проволок для сварки сталей 12ХМ, 15ХМ, 15Х5М и 08Х13 подогрев необходим только при наложении валиков непосредственно на поверхность указанных сталей, после наплавки слоя толщиной не менее 6 мм сварка выполняется без подогрева.

5. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле сварных соединений, выполненных аустенитными сварочными материалами и эксплуатируемых при температуре до 350°С, должно быть более 1,5 % для обеспечения их стойкости против горячих трещин, и не более 8-10 % при температуре эксплуатации свыше 350°С для предупреждения высокотемпературного охрупчивания, но в любом случае не должно превышать значений верхнего предела, установленного в стандартах или технических условиях на соответствующие сварочные материалы.

Приложение Ж

Адреса предприятий-изготовителей (поставщиков) импортных сварочных материалов

Таблица Ж.1

Наименование фирмы	Адреса предприятий изготовителей (поставщиков) импортных сварочных материалов
BÖHLER (Австрия, Германия)	AUSTRA: A-8605 Kapfenberg, Werk Deuchendorf, P.O. Box 9; GERMANY: D-4000 Düsseldorf 11, Hansaallee 321, P.O. Box 11 02 46; ООО «ВЭЛД ДМС» официальный дилер компании: 123060, Москва Д-60, а/я 91, ул. Расплетина 4, кор.1 подъезд 8
ELGA (Швеция)	РОССИЯ, 193015, С-Петербург, Суворовский пр., д. 40, ООО «ЦТС «ВЫБОРГ»
ESAB, (Швеция)	ESAB AB, BOX 8004 S-402 77, GÖTEBORG, SWEDEN
KOBE (Япония)	KOBE HEAD OFFICE No. 181-chome-3, Wakinohama-cho, Chuo-ku, Kobe
LINCOLN (США)	22801 St Clair Avenue, Cleveland, Ohio 44117-1199 USA
OERLIKON (Германия)	67304 Eisenberg (Platz), Industriestrase 12

Приложение И
(справочное)

Примеры пользования Каталогом

И.1 Выбрать французский аналог отечественной стали марки 15ХМ

Отечественная сталь марки 15ХМ, согласно таблице 1 относится к сталям типа 12ХМ группы С-04. Французским аналогом сталей типа 12ХМ группы С-04 является сталь марки 15CD4.05 NF A36-206.

И.2 Выбрать аналог отечественной марки стали любой зарубежной страны, не приведенной в Каталоге

Определяется принадлежность указанной отечественной марки стали к группе и типу сталей по таблице 1. По сертификату на сварочные материалы, указанной зарубежной страны, устанавливаются марки сталей, которые свариваются с применением сварочных материалов, обеспечивающих тип металла шва по таблице 1, для данной группы и типа сталей.

Соответствие выбранной импортной марки стали отечественному аналогу подтверждается соответствием их химического состава и механических свойств, а также приведенным в таблицах А.1 и А.2 Приложения А.

И.3 Выбрать отечественный аналог американской стали марки ASTM SA-333 Gr. 3

Импортная сталь марки ASTM SA-333 Gr 3, согласно таблице 1, относится к сталям типа 20ЮЧ, стойким против СКР, группы С-02. Отечественными аналогами стали марки ASTM SA-333 Gr. 3 являются стали марок 20ЮЧ, 20КА, 09ГСНБЦ и 09Г2СЮЧ.

И.4 Выбрать отечественный аналог марки стали любой зарубежной страны, не приведенной в Каталоге

По типу металла шва, применяемых для сварки указанной марки стали сварочных материалов, по таблице 1 определяется группа, тип и марки аналогов свариваемых отечественных сталей.

И.5 Выбрать шведский аналог отечественных электродов марки ЭГЛ-8

В соответствии с таблицей 2 электроды марки ЭГЛ-8 применяются для сварки сталей типа 10Х2М1 группы С-04. Следовательно, согласно таблицы 2, аналогом отечественных электродов ЭГЛ-8 являются шведские электроды ОК 76.28. Условия их применения, как электродов типа Э-05Х2М (см. табл.1), определяются по таблице Е.1 Приложения Е.

И.6 Выбрать импортный аналог электродов любой зарубежной фирмы, не приведенной в Каталоге, отечественным электродам

По таблице 1 в зависимости от типа металла шва, выполненного отечественными электродами, определяется тип металла шва, выполняемого импортными электродами, а по типу металла шва выбирается марка импортных электродов.

Приложение К

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И
АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

109147, Москва, ул. Таганская, д. 34
Телефон: 912-39-11
Телетайп: 111633 "БРИДЕР"
Телефакс: (095) 912-40-41
E-mail: gost.e-ecolog.ru

Заместителю генерального
директора ОАО «ВНИИИПТхим-
нефтеаппаратуры»
В.Л.Мирочнику

24.04.2005 № 09-02-18/810

На № 20/55-351 от 28.03.2005 г.

Управление технического надзора рассмотрело разработанный ОАО «ВНИИИПТхимнефтеаппаратуры» совместно с ОАО «ВНИИнефтемаш» СТП 26.260.486-2005 «Каталог аналогов импортных и отечественных основных и сварочных материалов, применяемых при изготовлении сосудов, аппаратов и трубопроводов, подведомственных Ростехнадзору» и сообщает, что согласования указанного документа с Ростехнадзором не требуется.

Начальник Управления В.С.Котельников

Хапонен
267-32-34

Канцелярия
ВНИИИПТхимнефтеаппаратуры
вх. № 305
от 11 мая 2005
на 1 листах

gost.e-ecolog.ru