С С С Р

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СТАЛЬНЫЕ.

СВАРКА

Основные требования

ОСТ 36-58-81

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

СОГЛАСОВАНО

Всесоюзное объединение
Совстальконструкция
главный инженер

_____ В.М.Воробьев

" 25 " 03 1980 г.

УТВЕРЖДЕНО

Министерство монтажных
и специальных строительных работ СССР

Приказ № 131

от " 11 " мая 1981г.

КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СТАЛЬНЫЕ

СВАРКА.

Основные требования

ОСТ 36-58-81

ВНИКТИСтальконструкция
Главный инженер Н.Н.Кичихин

Заведующий сектором
стандартизации Л.К.Абадулина

Челябинский филиал
ВНИКТИСтальконструкция

Главный инженер С.А.Писарев

Заведующий отделом сварки В.К.Серовиков

Главный конструктор
проектов В.Е.Башмаков

Ведущий инженер В.С.Козинский

Согласовано:

Главное техническое управление
Зам.начальника Г.А.Сукальский

Нач.отдела норм и стандартов В.И.Аксенов

"см.на обороте"

ВНИИМонтажспецстрой		
Заместитель директора	письмо № 634/11 от 21.03.80г.	Б.В.Поповский
Минмонтажспецстрой Каз.ССР		
Техническое управление	письмо № 2-2-57	
Начальник	от 11.02.80г.	Н.Т.Кофтунов
Главтальконструкция	письмо № 11-2-6	
Главный инженер	от 21.02.80г	И.П.Олесов
Всесоюзное объединение		
Союзспецгеконструкция	письмо № 5-24	
Главный инженер	от 21.02.80г.	А.Н. Секретов
Главметаллургмонтаж	письмо № 1-4-4-57	
Главный инженер	от 25.03.80г	Ф.Б.Трубецкой
Главнефтемонтаж	письмо № 2-3-3	
Главный инженер	от 10.03.80г.	К.И. Гонитель
Главхиммонтаж	письмо № 4-6-11	
Главный инженер	от 21.02.80г.	А.В.Анохин
Главтехмонтаж	письмо № 3/5-6	
Главный инженер	от 21.03.80г.	Л.И.Рудак
ЦНИИПроектстальконструкция	письмо № 20-743/3	
Главный инженер	от 21.03.80г	В.В.Кузнецов

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ

Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР

от II мая I98I г. № I3I

ИСПОЛНИТЕЛИ: В.Е.Башмаков (руководитель темы), В.С.Козинский

СОГЛАСОВАН: Всесоюзное объединение Союзстальконструкция

Главный инженер В.М.Воробьев

Группа В05

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СТАЛЬНЫЕ. СВАРКА. Основные требования	ОСТ 36-58-81 Введен впервые

Приказом Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР

от 11 мая 1981 г. № 131 срок введения установлен

с 1 июля 1981 г.

Настоящий стандарт распространяется на сварку стальных конструкций зданий и производственных сооружений (доменных цехов и газоочисток, цилиндрических вертикальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов, мокрых газгольдеров, мачтовых и башенных сооружений объектов связи, гидротехнических сооружений, опор линий электропередачи), изготавливаемых в заводских условиях и в мастерских монтажных организаций из малоуглеродистых и низколегированных сталей марок ВСт3кп2, ВСт3сп5, ВСт3пс6, ВСт3Гпс5 по ГОСТ 380-71*; 18 кп, 18пс, 18сп, 18Гпс по ГОСТ 23570-79; ВСтТпс по ГОСТ 14637-69*; 09Г2С, 14Г2, 10Г2С1, 15ХСНД, 10ХСНД, 10ХНДП, 14Г2АФ, 15Г2АФДпс, 15Г2СФ, 16Г2АФ, 18Г2АФпс по ГОСТ 19281-73, ГОСТ 19282-73; 12Г2СМФ по ТУ-14-1-1308-75; 12Г2Н2МФАЮ по ТУ-14-1-1772-76.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Стандарт не распространяется на сварку стальных конструкций мостов.

Стандарт устанавливает требования к выбору сварочных материалов, оборудования и к выполнению швов при автоматической сварке под флюсом, полуавтоматической сварке в защитном газе и самозащитной порошковой проволокой, ручной электродуговой и контактной точечной сварке.

Стандарт обязателен для предприятий и организаций - изготовителей строительных стальных конструкций Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР.

Стандарт разработан в развитие СНиП III-18-75.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Сварочные материалы.

I.I.I. Требования к сварочным материалам, их маркировка, упаковка, транспортировка и хранение должны соответствовать нормативно-технической документации, указанной в таблице справочного приложения I.

I.I.2. Сварочные материалы следует назначать в соответствии с таблицей рекомендуемого приложения 2.

Для сварки конструкций допускается использовать новые прогрессивные сварочные материалы (электроды, проволоки, флюсы, защитные газы), обеспечивающие необходимые свойства сварного соединения.

I.I.3. Электроды для ручной электродуговой сварки и порошковую проволоку следует прокаливать на режимах, соответствующих указаниям сертификата или паспортных данных.

I.I.4. На поверхности сварочной проволоки не должно быть ржавчины, масел, технологической смазки и других загрязнений.

I.I.5. В качестве порошкообразного присадочного металла (ПМ) следует применять стальную крупку, приготовленную из электродной проволоки диаметром от I,2 до 2,0 мм по ГОСТ 2246-70. Длина крупинок не должна превышать диаметра проволоки.

I.I.6. Для сварки в защитном газе следует использовать сварочную двуокись углерода (углекислый газ) по ГОСТ 8050-76 или газовую смесь, состоящую из 75% аргоно-кислородной смеси по ТУ I4-I-2079-77 и 25% углекислого газа. Пищевую двуокись углерода допускается использовать только после предварительной осушки. Применять для сварки технический углекислый газ запрещается. При сварке в газовой смеси допускается применение чистого аргона по ГОСТ I0I57-79 взамен аргоно-кислородной смеси.

I.I.7. Сварочные флюсы перед употреблением следует прокалить в течение двух часов: флюсы марок АН-348-А, АН-60 и ОСЦ-45 при температуре от 350 до 400°С, флюсы марок АН-I7М, АН-43 и АН-47 при температуре от 400 до 500°С.

I.I.8. Сварочные материалы следует выдавать на рабочее место в количестве, необходимом для односменной работы и хранить в условиях, предохраняющих их от воздействия влаги, повреждений и смешивания различных марок.

I.2. Сварочное оборудование и оснастка.

I.2.I. Тип оборудования для сварки следует выбирать в зависимости от вида сварки, условий и особенностей сварочных работ. Характеристики оборудования должны соответствовать параметрам режима, назначенного технологическим процессом сварки.

I.2.2. Комплектацию сварочных постов источниками питания следует осуществлять согласно табл.I справочного приложения 3.

Допускается применение других источников питания, обеспечивающих необходимые технологические параметры режимов сварки.

I.2.3. Централизованное питание сварочным током постов полуавтоматической сварки в защитном газе и постов ручной дуговой сварки следует выполнять по специально разработанному проекту с использованием многопостовых сварочных выпрямителей.

I.2.4. Стенды и устройства для автоматической сварки под флюсом, полуавтоматической сварки в защитном газе и самозащитной порошковой проволокой и ручной дуговой сварки стыковых, угловых и нахлесточных соединений должны обеспечивать условия, необходимые для получения качественного сварного соединения.

I.2.5. Одностороннюю автоматическую сварку с обратным формированием шва следует выполнять с использованием оборудования и специальных формирующих устройств – флюсо-медная подкладка с плоской поверхностью медной пластины, медная подкладка с канавкой, медный ползун, перемещающийся со сварочным трактором и др., – обеспечивающих удовлетворительное формирование шва.

Одностороннюю автоматическую сварку с формированием обратной стороны шва на флюсо-медной подкладке с плоской поверхностью медной пластины следует выполнять с использованием стенда, отвечающего следующим требованиям:

конструкция стенда должна обеспечивать плотное, равномерное прижатие флюсо-медной подкладки к свариваемым кромкам листов посредством гидравлических или пневматических прижимов, а также удержание стыкуемых кромок листов от смещения;

медная подкладка должна иметь плоскую рабочую поверхность с параметром шероховатости поверхности R_z 80 по ГОСТ 2789-73 и состоять из отдельных секций длиной не более 300 мм, шириной не менее I00 мм и толщиной не менее 20 мм;

зазоры в стыках между секциями медной подкладки не должны превышать I,0 мм.

I.2.6. При сварке в защитных газах в комплект оборудования сварочного поста должна входить аппаратура для регулирования давления и расхода газа, осушки и подогрева. При сварке в смеси газов в комплект сварочного поста следует дополнительно включать смеситель газов.

Питание сварочных постов защитным газом должно осуществляться, как правило, централизованно.

I.2.7. Оборудование для контактной точечной сварки следует подбирать по основным технологическим параметрам, толщине свариваемого металла, сварочному току и усилию на электродах, согласно табл.2 справочного приложения 3.

Допускается использование другого оборудования, обеспечивающего требуемые технологические параметры процесса сварки.

I.3. Конструктивные элементы кромок и размеры выполненных швов.

I.3.I. Конструктивные элементы кромок и размеры выполненных швов должны соответствовать требованиям государственных стандартов, перечисленных в таблице справочного приложения 4 и требованиям проекта.

I.3.2. Конструктивные элементы кромок и размеры выполненных швов при автоматической сварке под флюсом с ШМ, автоматической односторонней сварке на флюсо-медной подкладке с плоской поверхностью медной пластины и автоматической двухдуговой сварке под флюсом следует назначать согласно табл.I-3.

Таблица I

Конструктивные элементы кромок и размеры выполненного шва при автоматической сварке под флюсом с ШМ

мм

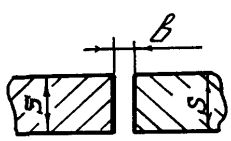
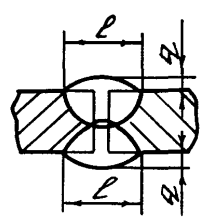
Конструктивные элементы		S	b		e		q	
подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение
		22	6	±I	24	±4	2,5	±2
		24	7	±I	30	±4		
		28	8	±I				
		30						
		32						
		36	9		32			

Таблица 2

Конструктивные элементы кромок и размеры выполненного шва при автоматической односторонней сварке на флюсо-медной подкладке с плоской поверхностью медной подкладки

мм

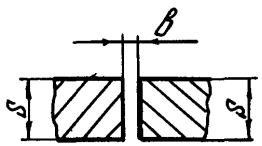
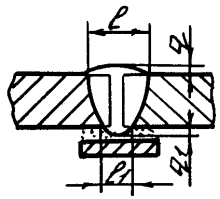
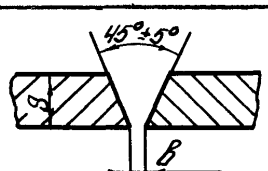
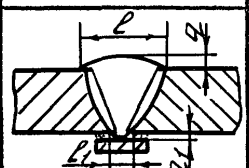
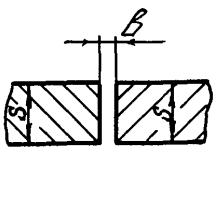
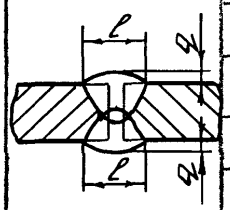
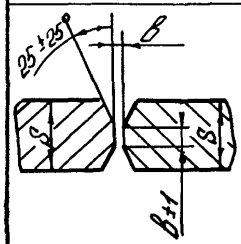
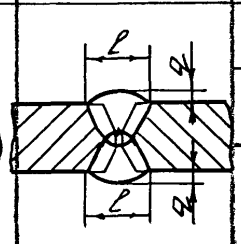
Конструктивные элементы		S	b		e		e_1		q		q_1	
подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение
		4	0	±I	I2	±4	I2	±4	I,0	+0,5 -I,0	I,0	±I,0
		5										
		6										
		8	2	±I	I8	±3	I3	±3	I,0	±I,0	I,0	±I,5 -I,0
		I0			2I		I5					+2,0 -I,0
		I2	2	±I	23	±4		±4				
		I4	3		25							
		I6	4		30		I6					
		I8	4	±I	32	±4	I7	±4	I,5	+I,0 -I,5	I,5	±I,5
		20			34		I8					
		25			36		I9					

Таблица 3

Конструктивные элементы кромок и размеры выполненного шва при автоматической духдуговой сварке

мм

Конструктивные элементы		S	b		e		q	
кромок свариваемых деталей	сварного шва		номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение	номинальное значение	предельное отклонение
		20	4	±I,0	22	±4,0	2,5	+2,0 −I,5
		22						
		24	5	±I,0	26	±4,0		
		26						
		28						
		30	6	±I,0	30	±4,0	3	+3,0 −2,0
		32						
		34						
		36	8	±I,0	40	±4,0		
		38						
		40						
		30	4	±I,0	28	±4,0	3	+3,0 −2,0
		40			34	±4,0		
		50			40	±4,0		

I.4. Подготовка под сварку кромок и поверхностей свариваемых деталей.

I.4.I. Вырезку деталей и выполнение скосов кромок под сварку следует производить термической или механической резкой в соответствии с требованиями СНиП Ш-I8-75.

I.4.2. На подготовленных под сварку кромках и поверхностях не допускается наличие влаги, ржавчины, окалины, масла, краски и других загрязнений.

I.4.3. Места зачистки под сварку и размеры зачищаемых участков свариваемых деталей должны соответствовать требованиям СНиП Ш-I8-75. Допускается производить сварку без предварительной зачистки при отсутствии на кромках и поверхности свариваемых деталей загрязнений, перечисленных в п.I.4.2, а также при наличии покрытия - защитного грунта, слоя цинка и т.п., - если металл шва и сварное соединение по своим свойствам отвечают требованиям СНиП Ш-I8-75, а выделение вредных газов и аэрозолей при сварке не превышает санитарных норм, установленных СН 346-7I.

I.4.4. Сборку конструкций под сварку следует выполнять согласно требованиям СНиП Ш-I8-75.

I.5. Квалификация сварщиков.

I.5.I. К сварке стальных конструкций должны допускаться сварщики, имеющие квалификацию в соответствии с требованиями СНиП Ш-I8-75.

I.5.2. К выполнению прихваток при сборке стальных конструкций должны допускаться рабочие, имеющие квалификацию в соответствии с требованиями СНиП Ш-I8-75.

I.6. Сварка.

I.6.I. Вид сварки следует назначать с учетом его технико-экономических показателей, номенклатуры изделий и подготовленности производства.

I.6.2. Сварку элементов стальных конструкций следует производить согласно типовым технологическим процессам, разработанным в соответствии с требованиями СНиП Ш-I8-75 и указаниями проекта.

I.6.3. Контроль за выполнением технологического процесса сварки должен осуществлять производственный мастер, представители отдела главного сварщика и отдела технического контроля.

I.6.4. При двусторонней сварке первый шов следует выполнять со стороны, противоположной прихваткам. Допускается производить сварку со стороны наложения прихваток, если по условиям сборки прихватки необходимо ставить со стороны наложения первого шва.

I.6.5. При сварке пересекающихся стыков для уменьшения высоты усиления шва и обеспечения провара шов, выполненный первым, в месте пересечения следует удалить до получения заданной формы разделки кромок; при сварке без разделки кромок следует снять усиление на длине не менее 30 мм.

I.6.6. При многопроходной сварке стыковых соединений не допускается совмещение кратеров в одном поперечном сечении стыка.

I.6.7. Для предотвращения образования трещин в сварных швах в процессе выполнения многопроходных швов следует избегать перерывов в работе до получения шва проектного сечения.

I.6.8. По окончании сварки обрывать дугу следует после заполнения кратера шва. При ручной дуговой сварке, полуавтоматической сварке в защитном газе и самозащитной порошковой проволокой стыковых, угловых и тавровых соединений с разделкой кромок кратер первого прохода шва следует выводить на кромку основного металла, подвергаемую при последующих проходах переплавлению.

I.6.9. Предварительный подогрев кромок свариваемых элементов следует производить согласно требованиям СНиП III-I8-75 и настоящего стандарта.

I.6.I0. При полуавтоматической сварке в защитном газе и ручной дуговой сварке для снижения сварочных напряжений и деформаций необходимо применять следующие технологические приемы выполнения швов:

сварка металла толщиной менее 25 мм при небольшой длине шва (от 250 до 300м) выполнять "на проход" (черт.I,а); при средней длине (от 300 до I000 мм) сварку выполнять от середины к концам

(черт.I,б) и при большой длине (более I000 мм) - сварку выполнять обратно-ступенчатым способом (черт.I,в). Многопроходные швы большой протяженности следует выполнять слоями обратно-ступенчатым способом, при этом общее направление сварки в каждом последующем слое необходимо изменять на противоположное;!

сварку металла толщиной свыше 25 мм выполнять "горкой" (черт.2,а) или "каскадом" (черт.2,б). Сварку швов стыковых и тавровых соединений большой протяженности следует производить "блоками" согласно черт.3; при этом длина блока не должна быть более 2000 мм. Сварку всех блоков по длине следует производить одновременно.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ

2.I. Автоматическая сварка под флюсом.

2.I.I. Двустороннюю автоматическую сварку стыковых соединений на флюсовой подушке следует выполнять с соблюдением следующих условий:

сварка первого шва должна выполняться на флюсовой подушке;

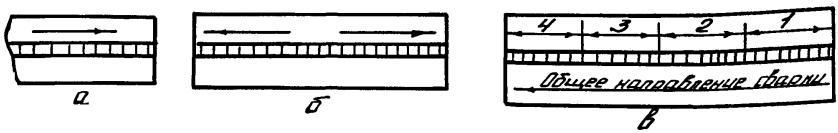
начало и конец сварного шва должны выводиться на технологические планки.

2.I.2. При сварке стыковых соединений металла толщиной до 22 мм следует применять одинарные технологические планки (черт. 4,а); при сварке стыковых соединений толщиной свыше 22 мм следует применять двойные технологические планки.

Форма подготовки кромок под сварку на технологических планках при сварке листов толщиной свыше 22 мм должна соответствовать подготовке кромок свариваемых деталей (черт.4,б). Технологические планки должны привариваться к свариваемым деталям сплошным швом.

2.I.3. Автоматическую сварку под флюсом стыковых соединений из сталей класса прочности до С52/40 включительно следует выполнять на режимах, обеспечивающих погонную энергию сварки каждого прохода от 6,3 до 75,6 кДж/см включ.

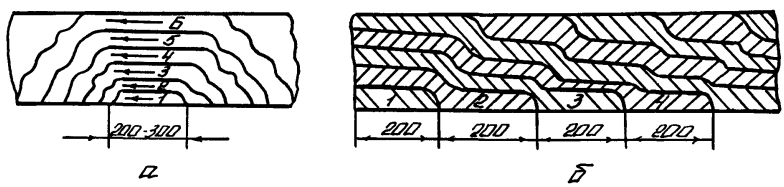
Способы выполнения швов различной протяженности



а - на проход; б - от середины к концам;
в - обратно-ступенчатый; I,2,3,4 - последовательность сварки ступеней.

Черт.I

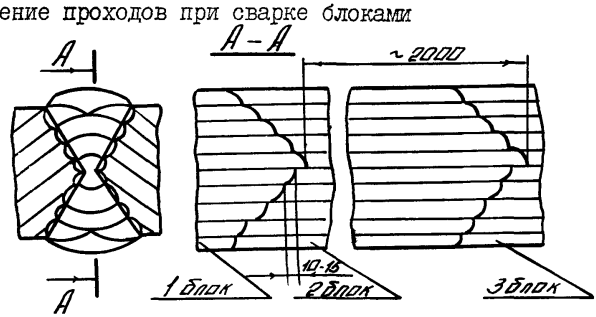
Выполнение сварных соединений большой толщины



а - горкой; б - каскадом (I,2 - номера секций)

Черт.2

Наложение проходов при сварке блоками



черт.3

Погонная энергия определяется по формуле:

$$q/V = \frac{0.24 U_{св} \cdot J_{св}}{1000 V_{св}}$$

где:

q/V - погонная энергия одного прохода (кДж/см);
$U_{св}$ - напряжение на дуге (В);
$J_{св}$ - сварочный ток (А);
$V_{св}$ - скорость сварки (см/с).

Рекомендуемые режимы сварки приведены в табл.1 рекомендуемого приложения 5.

2.1.4. Автоматическую сварку под флюсом стыковых соединений из сталей класса прочности С60/45 и выше, а также конструкций северного исполнения из низколегированных сталей следует выполнять на режимах, обеспечивающих погонную энергию каждого прохода от 12,6 до 42,0 кДж/см включ.

Рекомендуемые режимы сварки приведены в табл.2 рекомендуемого приложения 5.

2.1.5. Двустороннюю автоматическую сварку под флюсом с ПШМ стыковых соединений следует выполнять с соблюдением следующих условий;

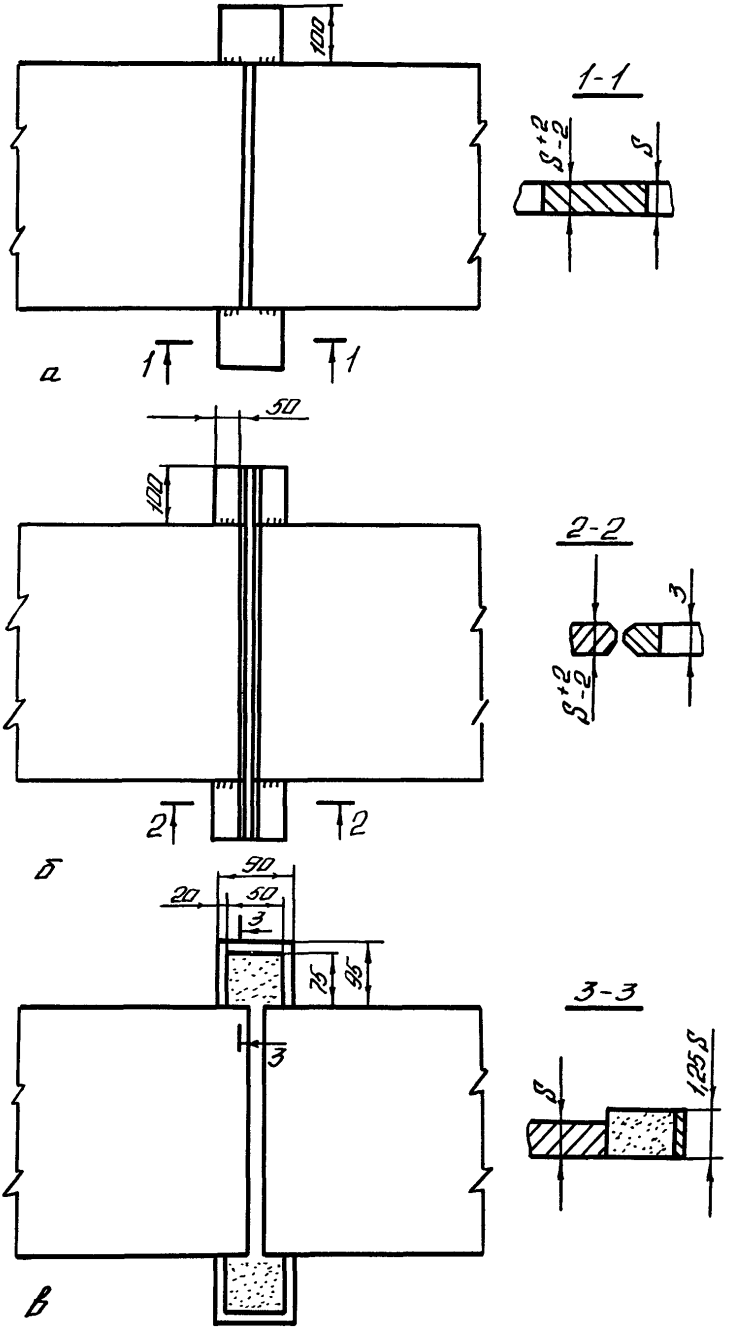
для предупреждения просыпания ПШМ необходимо подкладывать металлический лист. Допускается применение флюсовой подушки;

сварку с ПШМ стыковых соединений следует производить с двух сторон, выполняя по одному проходу с каждой стороны, при сварке второго прохода засыпка ПШМ не требуется;

зазор между свариваемыми кромками следует заполнять ПШМ заподлицо с поверхностью свариваемых элементов с предварительным фиксированием их прихватками;

начало и конец шва следует выводить на технологические планки (черт.4,б), форма разделки кромок которых должна повторять форму разделки кромок сварного соединения.

Установка технологических планок



а,б – варианты стальных технологических планок;
в – вариант применения ШПМ

Черт.4

2.I.6. Автоматическую сварку под флюсом с ШМ сталей класса прочности до С60/45 включительно следует выполнять на режимах, обеспечивающих погонную энергию сварки каждого прохода от 25,2 до 84,0 кДж/см включ.

Рекомендуемые режимы сварки приведены в табл.3 рекомендуемого приложения 5.

2.I.7. Одностороннюю автоматическую сварку стыковых соединений с обратным формированием шва на флюсо-медной подкладке с плоской поверхностью медной пластины следует выполнять с соблюдением следующих условий:

размер зерен флюса, засыпанных на флюсо-медную подкладку, должен находиться в пределах от 0,35 до I,60 мм включ. (просев через сетку I,600 и остаток на сетке № 0,335 по ГОСТ 3584-73);

сварку стали толщиной от I8 до 25 мм производить с предварительной засыпкой ШМ в разделку кромок свариваемых элементов;

с целью предупреждения образования концевых трещин и вывода кратера за пределы стыка следует использовать специальные выводные скобы с засыпанным в них ШМ (черт.4,в). Слой ШМ в скобе должен превышать толщину свариваемых листов не менее, чем на 25%. Выводные скобы следует изготавливать из меди; допускается применение стальных скоб.

2.I.8. Одностороннюю автоматическую сварку под флюсом с использованием флюсо-медной подкладки сталей класса прочности до С52/40 включительно следует выполнять на режимах, обеспечивающих погонную энергию сварки прохода от 8,4 до 84,0 кДж/см включ.

Рекомендуемые режимы сварки приведены в табл.4 рекомендуемого приложения 5.

2.I.9. Двухдуговую двустороннюю сварку стыковых соединений на флюсовой подушке следует выполнять с соблюдением следующих условий:

сварку первого прохода следует выполнять на флюсовой подушке;

процесс двухдуговой сварки стыковых соединений следует начинать возбуждением первой дуги, вторая дуга подключается

после перемещения сварочного автомата на величину межэлектродного расстояния. Для прекращения процесса сварки следует выключить первую дугу и после того, как сварочный автомат переместится на межэлектродное расстояние, выключить вторую дугу. Для заварки кратера в конце шва рекомендуется остановить сварочный автомат перед выключением второй дуги;

в процессе выполнения двухдуговой сварки при случайном перерыве в работе сварку необходимо возобновить с перекрытием шва на I50-200 мм после очистки концевого участка и кратера от шлака;

начало и конец сварного шва следует выводить на технологические планки (черт.4,а,б).

2.I.I0. Двухдуговую автоматическую сварку под флюсом стыковых соединений сталей класса прочности до С46/33 включительно следует выполнять на режимах, обеспечивающих погонную энергию сварки одного прохода от 25,2 до 92,4 кДж/см включ.

Рекомендуемые режимы сварки приведены в табл.5 рекомендуемого приложения 5.

2.I.II. Автоматическую сварку под флюсом стыковых соединений цилиндрических конструкций следует выполнять с соблюдением дополнительных условий:

первоначально произвести сварку на флюсовой подушке внутренних продольных швов, при этом начало и конец шва вывести на соседние обечайки; далее произвести заварку внутренних кольцевых швов, затем в той же последовательности произвести сварку наружных швов;

при сварке кольцевых швов электрод должен быть смещен на величину от 25 до 60 мм от вертикальной оси изделия в сторону, обратную направлению вращения (величина смещения зависит от диаметра свариваемого изделия);

сварку кольцевого шва необходимо начинать на расстоянии не менее I50 мм от предварительно заваренного продольного шва,

перед заваркой места встречи конца и начала кольцевого шва необходимо очистить шлак с начального участка шва.

2.I.I2. Для обеспечения полного провара стенки при сварке

тавровых соединений в лодочку сварное соединение с разделкой кромок и электродную проволоку следует располагать в соответствии с черт.5,а, а сварное соединение без разделки кромок – – черт.5,б.

Для получения катета заданной величины без обеспечения полного провара стенки сварное соединение и электродную проволоку следует располагать в соответствии с черт. 5,в.

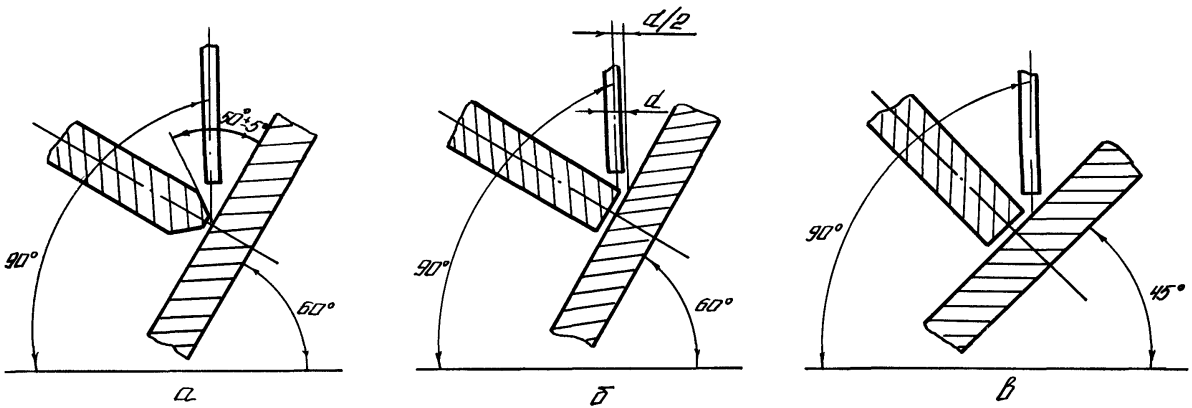
Рекомендуемые режимы автоматической сварки тавровых соединений с обеспечением катета требуемой величины или полного провара стенки приведены в табл.6 рекомендуемого приложения 5.

Рекомендуемые режимы автоматической двухдуговой сварки тавровых соединений с обеспечением катета требуемой величины или полного провара стенки приведены в табл.7 рекомендуемого приложения 5.

2.I.I3. Автоматическую сварку швов тавровых соединений в угол следует выполнять проволокой диаметром от 2 до 3 мм.

Расположение электрода при однодуговой автоматической сварке в угол должно соответствовать указаниям черт.6,а, а при двухдуговой – черт.6,б.

Расположение соединения и электрода при сварке угловых швов

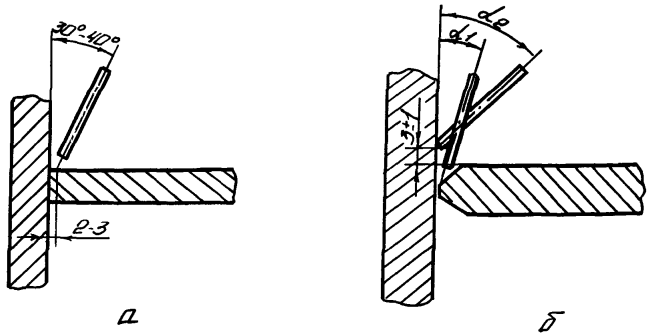


а – сварка с полным проплавлением стенки с разделкой кромок;
б – сварка с полным проплавлением стенки без разделки кромок;
в – сварка без полного проплавления стенки.

Черт.5

Рекомендуемые режимы автоматической сварки под флюсом в угол с полным проплавлением стенки приведены в табл.8 и 9 рекомендуемого приложения 5.

Расположение электродов при сварке в угол.



а – при однодуговой сварке;
б – при двухдуговой сварке.

Черт.6

2.2.Полуавтоматическая сварка в защитном газе и самозащитной порошковой проволокой.

2.2.I. Режимы полуавтоматической сварки и защитном газе и самозащитной порошковой проволокой следует назначать в зависимости от толщины свариваемого металла, диаметра сварочной проволоки и положения шва в пространстве.

Рекомендуемые режимы сварки проволокой сплошного сечения диаметром от I,2 до 2,0 мм и порошковой проволокой диаметром 2,2 мм приведены в табл.I0-I3 рекомендуемого приложения 5.

Рекомендуемые режимы сварки самозащитной порошковой проволокой приведены в табл.I4-I6 рекомендуемого приложения 5.

2.2.2. Расход защитного газа следует назначать в зависимости от диаметра сварочной проволоки и величины сварочного тока в соответствии с табл.4. При сварке на сквозняке расход защитного газа следует увеличить в I,5 раза

Таблица 4

Расход защитного газа

Сварочная проволока	Диаметр, мм	Сварочный ток, А	Тип шва	Расход защитного газа, м³/ч
сплошного сечения	I,0-I,2	80-250	стыковой	0,5-0,6
			угловой	0,3-0,4
	I,4-2,0	250-450	стыковой	I,0-I,2
			угловой	0,8-I,0
порошковая	2,2-3,0	220-500	стыковой	I,0-I,2
			угловой	0,8-I,0

2.2.3. При сварке в защитном газе перед возбуждением сварочной дуги следует обдуть место сварки защитным газом для вытеснения воздуха из зоны сварки с целью предупреждения образования пор в начале шва.

По окончании сварки обрывать дугу следует после заплавления кратера. Кратер необходимо обдувать защитным газом до полного затвердевания металла, что исключит возможность вредного влияния воздуха на металл шва.

2.2.4. Сварку стыковых и угловых швов следует выполнять углом вперед или углом назад, при этом угол наклона электрода к оси шва при сварке проволокой сплошного сечения не должен быть больше 60°, а при сварке порошковой проволокой - не больше 75°.

Сварку порошковыми проволоками рутил-органического типа следует выполнять углом назад.

2.2.5. Сварку угловых швов без разделки кромок в нижнем положении следует выполнять углом назад при наклоне горелки к вертикальной плоскости от 30 до 45°.

2.2.6. При выполнении швов в вертикальном положении сварку следует производить снизу вверх с поперечными колебаниями электрода. Сварку следует вести углом вперед с наклоном горелки к горизонту на величину от 40 до 50°.

2.2.7. Сварку наклонных и кольцевых швов следует производить в направлении подъема.

2.2.8. При выполнении горизонтальных швов из металла толщиной до 4 мм без разделки кромок для предотвращения стекания металла сварочной ванны электрод следует направлять снизу вверх и вести сварку без поперечных колебаний электрода. Горизонтальные швы на металле толщиной более 4 мм со скосом кромки следует выполнять с перемещением электрода углом назад, при этом первые слои шва следует выполнять при горизонтальном положении электрода, в последний слой - при наклоне электрода снизу вверх под углом от 40 до 50°.

2.2.9. При сварке стыков с V - образной разделкой кромок следует в первую очередь выполнять основной шов, а затем подва-

рочный, при сварке стыков с Х-образной разделкой следует чередовать выполнение слоев шва с обеих сторон стыка. Допускается изменение указанной последовательности наложения слоев по сечению шва с учетом условий изготовления конструкции.

2.2.10. Число проходов при сварке многопроходных стыковых и угловых швов следует выбирать по методике, изложенной в табл. 17 рекомендуемого приложения 5.

2.2.11. Для предупреждения образования трещин сварку первого корневого слоя многопроходного шва соединений с разделкой кромок необходимо выполнять с соблюдением следующих условий:

сварку производить на пониженном режиме (в соответствии с данными табл. 13 и 16 рекомендуемого приложения 5);

при сварке проволокой диаметром 1,2 и 1,4 мм высота валика должна быть не менее 5 мм;

при сварке проволокой диаметром 1,6 мм и более скорость сварки не должна превышать 15 м/ч.

2.2.12. Сварку корневых проходов стыковых тавровых и угловых соединений с разделкой кромок высокопрочных сталей класса прочности С70/60 следует выполнять с предварительным подогревом при температуре от 100 до 150°С при толщине свариваемых элементов 16 мм и более.

2.3. Ручная электродуговая сварка.

2.3.1. Выбор типа электродов для сварки и прихваток металлоконструкций следует производить в зависимости от класса прочности стали в соответствии с таблицей рекомендуемого приложения 2.

Типы, марки электродов, возможные пространственные положения выполняемых швов, род тока и полярность при сварке этими электродами приведены в табл.20 рекомендуемого приложения 5.

Рекомендуемые режимы сварки электродами указанных марок в различных пространственных положениях приведены в табл.21 рекомендуемого приложения 5.

2.3.2. При сварке многослойных стыковых швов первый слой следует выполнять электродом диаметром 3-4 мм для обеспечения проплавления корня шва и уменьшения величины сварочных напряжений

в шве. Для сварки последующих слоев допускается использовать электроды большего диаметра. Сварку в вертикальном и потолочном положениях следует выполнять электродами, диаметр которых не превышает 5 и 4 мм соответственно.

2.4. Контактная точечная сварка.

2.4.I. Контактную точечную сварку следует применять для соединения деталей конструкций толщиной от 0,6 до 8,0 мм.

Рекомендуемые режимы точечной контактной сварки приведены в таблице 22 рекомендуемого приложения 5.

2.4.2. При сварке плоских деталей одинаковой толщины форма и размеры электродов должны быть одинаковыми.

2.4.3. При сварке деталей разной толщины со стороны тонкой детали следует устанавливать электроды со сферической поверхностью.

При этом режимы сварки следует назначать по толщине более тонкой детали с увеличением тока на величину от I0 до I5%.

2.4.4. Для повышения качества ядра сварных точек следует применять пульсирующие режимы сварки и повышенное усилие при проковке. Рекомендуемые режимы точечной многоимпульсной сварки приведены в табл.23 рекомендуемого приложения 5.

3. КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

3.I. Методы и объемы контроля сварных соединений, требования к их качеству и приемке должны соответствовать требованиям СНиП Ш-I8-75, а также нормативно-техническим, нормативным документам (справочное приложение 6) и указаниям проектной документации.

3.2. Исправление дефектных участков сварных швов должно производиться в соответствии с требованиями СНиП Ш-I8-75 и по специальноразработанным технологическим инструкциям.

Технология исправления дефектных участков должна разрабатываться отделом главного сварщика предприятия с учетом типа и размера дефектов, жесткости и конфигурации свариваемого узла, марки стали, условий эксплуатации и т.д. При этом должны быть учтены все требования, предъявленные к основному технологическому процессу

сварки данного типа сварного соединения.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При организации и выполнении сварочных работ следует выполнять требования безопасности, изложенные в нормативных документах справочного приложения 7.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
справочное

Таблица

Нормативно-техническая документация, регламентирующая сварочные материалы

Сварочные материалы	Государственные стандарты, технические условия
Сварочная проволока	ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная.
Сварочная проволока марки Св-08Г2СЦ	ТУ-2-I48-70
Сварочные самозащитные порошковые проволоки:	
ПП-IДСК	ТУ-36 УССР 24I-72
ПП-АНI	ТУ I4-4-48-7I
ПП-АН3	ТУ ИЭС 24-74
ПП-АН7	ТУ ИЭС 60-74
ПП-2ДСК	ТУ 36 УССР 639-72
СП-2	ТУ 36-I830-74 ММСС СССР
Сварочные порошковые проволоки для сварки в углекислом газе:	
ПП-АН8	ЧМТУ 4-353-7I
ПП-АНIО	ВТУ ИЭС 84-7I
Сварочные флюсы для электродуговой сварки:	
АН-348А, АН-60, ОСЦ-45	ГОСТ 9087-69. Флюсы сварочные плавленые
АН-I7М	ТУ I4-I-I436-75
АН-43	ТУ I4-I-753-73
АН-47	ТУ I4-I-I353-75

Продолжение табл.

Сварочные материалы	Государственные стандарты, технические условия
Электроды	ГОСТ 9466-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования
	ГОСТ 9467-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
Двуокись углерода	ГОСТ 8050-76. Двуокись углерода газообразная и жидкая.
Аргоно-кислородная смесь	ТУ-14-1-2079. Аргоно-кислородная смесь.
Аргон газообразный и жидкий	ГОСТ 10157-79. Аргон газообразный и жидкий.
Электроды для контактной сварки	ГОСТ 14111-77. Электроды прямые электросварочных контактных точечных машин. Технические условия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

Рекомендуемые сварочные материалы для различных способов сварки

Расчетная температура	Класс стали	Марки стали	Однодуговая автоматическая сварка под флюсом		Двухдуговая автоматическая сварка под флюсом		Автоматическая сварка под флюсом с ШМ			Односторонняя автоматическая сварка под флюсом		Полуавтоматическая сварка в защитном газе	Полуавтоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой	Ручная электродуговая сварка
			марка флюса	марка проволоки	марка флюса	марка проволоки	марка флюса	марка проволоки	марка ШМ	марка флюса	марка проволоки	Марка проволоки	марка проволоки	тип электрода
$t \geq -40^{\circ}C$	С38/23	ВСт3Гпс5 ВСт3сп5 16Д ВСт3пс6 ВСт3кп2 ВСтТпс I8кп I8пс I8сп I8Гпс I8пс 09Г2С	АН-43 АН-348-А АН-60	СВ-08ГА Св-08А	АН-60 АН-348-А	Св-I0Г2 Св-08Г2	АН-43 АН-348-А	Св-08ГА Св-08А	Св-08ГА Св-08А	АН-348-А	Св-08ГА	Св-08Г2С Св-08Г2СЦ ПП-АН8 ПП-АНI0	ПП-1ДСК ПП-АНI ПП-АН3 ПП-АН7 ПП-2ДСК СП-2	Э-42А Э-42 Э-46А Э-46
	С44/29	09Г2 09Г2С	ОСЦ-45	Св-I0НМА Св-I0Г2 Св-08ГА		Св-I0НМА Св-I0Г2	АН-60	Св-I0НМА Св-I0Г2 Св-08ГА			Св-I0НМА Св-08ГА		ПП-АН3 ПП-АН7 ПП-2ДСК СП-2	Э-46А Э-46 Э-50А Э-50А
	С46/33	09Г2С I0Г2С1 I5ХСНД I0ХНДП												
	С52/40	I0Г2С1(т) I0ХСНД I4Г2АФ I5Г2АФДпс I5Г2СФ	АН-I7М АН-47 АН-43	Св-I0НМА Св-I0Г2	—	—	АН-47 АН-I7М АН-348-А	Св-I0НМА Св-08ХМ Св-08ХН2М	Св-I0НМА Св-08Г2С		Св-I0НМА			Э-50А
	С60/45	I6Г2АФ I8Г2АФДпс I5Г2СФ(т)	АН-348-А	Св-I0НМА Св-08ХМ Св-08ХН2М						—	—	Св-08ХГСМА Св-08Г2С	—	Э-50А Э-60
	С70/60	I2Г2СМФ I2ГН2МФАЮ	АН-I7М	Св-08ХН2ГМЮ			—	—	—			Св-I0ХГ2СМА		Э-70
$-40^{\circ}C \geq t \geq -65C$	С44/29	09Г2С	АН-47	Св-I0НМА	—	—	—	—	—	—	—		—	Э-46А Э-50А
	С46/33	09Г2С I5ХСНД										Св-08ХГСМА		
	С52/40	I0Г2С1(т) I0ХСНД I4Г2АФ I5Г2АФДпс	АН-I7М	Св-08ХМ								Св-I0ХГ2СМА		Э-50А
	С60/45	I6Г2АФ I8Г2АФДпс	АН-47	Св-08ХН2М										Э-60
	С70/60	I2ГН2МФАЮ	АН-I7М	Св-08ХН2ГМЮ								Св-I0ХГ2СМА		Э-70

Примечания:
I. Флюс АН-348-А допускается применять для сварки стыковых швов сталей с нитридным упрочнением толщиной не более 32 мм, а также угловых швов
2. Сварочную проволоку Св-08АМ применять только в сочетании с флюсом АН-47
3. При односторонней сварке металла толщиной от I8 до 25 мм применять ШМ из сварочной проволоки Св-08Г2С или Св-08ГА.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
справочное

Таблица I

СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Способ сварки	Тип сварочных аппаратов	Тип источников питания
Автоматическая сварка под флюсом	ТС-I7МУ3, ТС-32, АДС-I000-3(4,5), АДФ-I00I, АДФ-I002, АДФ-I003, АДФ-I602, АДФ-I603, АБСК, А-874Н, АI4I6	ВКСМ-I000 ВДУ-I00I ВДУ-I60I ВДУ-I20I ВДМ-I00I ВДМ-I60I ВД -502 ТДФ-I00I ТДФ-I60I ТДФЖ-2002У3
Автоматическая двухдуговая сварка под флюсом	А-639, А-I4I2У4, ДТС-38	То же
Полуавтоматическая в защитном газе и самозащитными проволоками	А-II97П, А-765, А-I230М, А-I035М, А-I503, ПДГ-502, ПДГ-504, ПДГ-508, ПДГ-306У3, ПДГ-504У4	ВДГ-302, ВДУ-305, ВДУ-504, ВДГ-60I, ВДУ-I60I, ПСГ-500, ВДУМ-4х40IУ3, ВДМ-I60I, ВМГ-5000
Ручная электродуговая		ВД-303, ВД-502 ВДУ-305, ВДУ-504-I ВДУ-504, ТД-300 ТД-500, ПСО-300 ПСО-3I5, ПД-305У2 ПД-500, ПД-502 Многопостовые источники питания ВДУМ-4х40IУ3 ВКСМ-I000, ВДМ-I60I или ВМГ-5000 с балластными реостатами РБ-30I, РБ-50I, РБГ-50I

Таблица 2

Оборудование для контактной точечной сварки

Тип машины	Максимальная толщина свариваемых деталей из малоуглеродистой стали, мм	Номинальная мощность машины при ПВ=20%, кВА	Номинальный сварочный ток, кА	Усилие на электродах Н	Номинальный раствор электродов, мм	Номинальный вылет электродов, мм	Масса, кг
МТ-8I0	3,0÷3,0	20	8,0	3000	270	300	325
МТ-I2I7	I,5÷I,5	70	9,0	6300	370	500	750
МТ-I223	2,5÷2,5	85	I2,5	I6000	300	500	II50
МТ-I6I4	5,0÷5,0	90	I6,0	6300	300	600	540
МТ-2002	4,0÷4,0	II0	20	20000	200	I200	I7700
МТ-25I7	4,0÷4,0	225	I4,0	I2500	540	500	II50
МТ-40I7	8,0÷8,0	495	4,0	25000	I80	400	I430

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
справочное

Таблица

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНЕНИЙ ПОД СВАРКУ И РАЗМЕРЫ ВЫПОЛНЕННОГО ШВА

Вид сварки	Обозначение и наименование стандарта
Автоматическая и полуавтоматическая под флюсом	ГОСТ 8713-70. Швы сварных соединений. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Основные типы и конструктивные элементы. ГОСТ 11533-75. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
Полуавтоматическая сварка в защитном газе проволокой сплошного сечения	ГОСТ 14771-76. Швы сварных соединений. Электродуговая сварка в защитных газах.
Контактная точечная сварка	ГОСТ 15878-70. Соединения сварные, выполненные контактной сваркой. Основные типы и конструктивные элементы.
Ручная электродуговая сварка, полуавтоматическая сварка в защитном газе порошковой проволокой и и сварка самозащитной проволокой	ГОСТ 5264-69. Швы сварные соединений. Ручная дуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы ГОСТ 11534-75. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

Таблица I

Режимы автоматической сварки под флюсом стыковых соединений из сталей класса прочности до С52/40 включительно

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина листа, мм	Режимы сварки					
		число проходов с каждой стороны	Диаметр электрода	Сварочный ток, А	Напряжение дуги, В	Скорость подачи проволоки м/час	Скорость сварки, м/час
С2	2	I	2	I90-200	26-28	77-80	55-60
	3			290-300	26-28	I26-I42	40-45
	4			290-3I0	39-40	I26-I42	25-30
			3	380-400	28-30	83	60-65
			4	425-450	30-32	52	65-70
	5		3	420-450	30-32	95-I03	62-68
			4	480-520	32-34	57-63	59-6I
	6		4	400-450	32-34	52-56	40-42
			5	550-600	32-34	49-52	47-50
	8		4	500-550	32-34	73-75	37-40
			5	550-600	32-34	49-52	43-48
	I0		4	550-600	36-38	8I-83	29-35
			5	650-700	34-36	56-57	40-48
	I2		4	580-630	36-38	83-87	29-32
			5	700-750	36-38	62-64	36-38
	I4		4	600-650	36-38	95-I03	29-30
			5	730-780	38-40	64-69	32-35
	I6		4	700-750	38-40	I03-I08	25-27
			5	750-800	38-40	73-75	28-32
	I8		4	700-750	38-40	I03-I08	25-28
			5	800-850	38-40	8I-83	28-30
	20		4	700-750	36-38	I03-I08	23-25
			5	830-880	38-40	83-88	24-28
	22		4	870-920	38-40	I39-I42	23-25
			5	900-950	40-42	95-I03	2I-25

Продолжение таблицы I

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина листа, мм	Режимы сварки					
		число проходов с каждой стороны	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки,
С3I С32	24	I	4	780-830	36-38	I08-III	I9-23
			5	900-950	40-42	95-I03	I9-22
	26		4	830-860	36-38	I20-I23	I8-20
			5	900-950	40-42	95-I03	I6-I9
	30	2	4	850-900	38-40	I23-I35	I6-I9
			5	850-900	40-42	83-88	I8-20
	32		4	850-900	40-42	I39-I42	I6-I9
			5	850-900	40-42	83-88	I5-I6
	34		4	850-900	40-42	I39-I42	I5-I6
			5	850-900	40-42	83-88	I4-I5
	36	3	4	850-900	40-42	I39-I42	2I-24
		2	5	900-950	40-42	95-I03	I6-I8
	38	3	4	850-900	40-42	I39-I42	I9-27
		2	5	900-950	40-42	95-I03	I5-I6
	40	3	4	900-950	40-42	I42-I64	I6-I9
		2	5	900-950	40-42	95-I03	I5-I8
	50	3	4	900-950	40-42	I42-I64	I6-I9
			5	900-950	40-42	95-I03	I5-I8
	60	5	4	900-950	40-42	I42-I64	I6-I9
			5	900-950	40-42	95-I03	I5-I8

Примечания: I. Сварку производить постоянным током обратной полярности

2. Вылет электрода от 35 до 45 мм.

Таблица 2

Режимы автоматической сварки под флюсом стыковых соединений сталей класса прочности С60/45 и выше и конструкций северного исполнения из низколегированных сталей.

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина металла, мм	Количество проходов с каждой стороны	Режимы сварки				
			Диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час
С 2	8	I	4	500-550	32-34	73-75	37-40
			5	550-600	32-34	49-55	43-48
	I2		4	580-630	36-38	83-87	29-32
			5	700-750	36-38	62-64	36-38
	I6		4	700-750	38-40	I03-I08	25-27
			5	750-800	36-40	73-75	28-32
	20		4	700-750	36-38	I03-I08	23-25
			5	830-880	38-40	83-88	24-28
С3I	25	2	4	700-750	38-40	I03-I08	24-26
			5	800-850	38-40	8I-83	29-3I
	30	3	4	700-750	38-40	I03-I08	26-28
			5	800-850	38-40	8I-83	30-34
С32	40	4	4	700-750	38-40	I03-I08	2I-23
			5	800-850	38-40	8I-83	27-29
	50	5	4	700-750	38-40	I03-I08	I8-I9
			5	800-850	38-40	8I-83	22-24

Примечания: I. Сварку производить постоянным током обратной полярности

2. Вылет электрода от 35 до 45 мм.

Таблица 3

Режимы автоматической сварки с ШМ стыковых соединений сталей класса прочности до С60/45 включительно

Эскиз подготовленного соединения и выполненного шва	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режимы сварки			
			сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час
	22	4	780–830	36–38	I08–III	23–25
		5	880–930	38–40	93–97	24–25
	24	4	830–860	36–38	I20–I23	I9–22
		5	880–930	38–40	93–97	2I–23
	26	4	850–900	38–40	I29–I35	I9–22
		5	880–930	38–40	93–97	20–22
	28	4	850–900	38–40	I29–I35	I9–22
		5	900–950	40–42	95–I03	I8–20
	30	4	870–920	40–42	I39–I42	I5–I6
		5	I050–II00	40–42	I03–I08	I8–I9
	32	4	870–920	40–42	I39–I42	I5–I6
		5	I050–II00	42–44	I03–I08	I8–I9
	36	4	870–920	40–42	I33–I42	I2–I5
		5	I050–II00	42–44	I03–I08	I5–I8

Примечания: I. Сварку производить постоянным током обратной полярности.

2. Вылет электрода от 35 до 45 мм.

Таблица 4

Режимы автоматической односторонней сварки стыковых соединений на флюсо-медной подкладке сталей класса прочности до С52/40 включительно

Эскиз подготовленного соединения и выполненного шва	Толщина металла, мм	Флюсо-медная подкладка		диаметр электрода, мм	Режим сварки				
		толщина слоя флюса на подкладке, мм	усилие подкатия подкладки, кг/см^2		кол-во проходов	сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час
	4	3-4	I,0	3	I	475-525	30-32	II5-I25	40-44
	5					525-575	32-34	I35-I45	38-42
	6			4		550-600	36-38	8I-83	30-34
	8					580-6I0	36-38	83-87	27-3I
	I0		I,2			650-700	36-38	87-95	25-28
	I2					700-750	36-38	I03-I08	20-24
	I4		I,5			780-830	38-40	I08-III	I8-20
	I6					830-860	38-40	I20-I23	I5-I7
	I8	4	I,5			830-860	38-40	I20-I23	I3-I5
	20					870-920	38-40	I20-I23	I3-I5
	25				2	870-920	38-40	I20-I23	II-I3

Примечания: I. Высота засыпаемого слоя ШПМ для металла толщиной I8 мм – I5 мм; для металла толщиной 20 мм – I8 мм; для металла толщиной 25 мм; перед первым проходом – 20 мм, перед вторым проходом ШПМ засыпается заподлицо с поверхностью листа.

2. Сварку производить постоянным током обратной полярности.

3. Вылет электрода от 35 до 45 мм.

Таблица 5

Режимы автоматической двухдуговой сварки под флюсом стыковых соединений сталей класса прочности до С46/33 включительно

Эскиз подготовленного соединения и выполненного шва	Толщина металла, мм	Режим сварки								
		первая дуга					вторая дуга			
		диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки м/час	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, мм	скорость сварки, м/час
	20	4	840-890	36-38	I39-I42	4	870-920	40-44	I39-I42	50-55
		5	900-I000	36-40	II0-I30	5	800-850	36-42	8I-83	60-65
	22	4	840-890	36-38	I39-I42	4	870-920	40-44	I39-I42	50-55
		5	900-I000	36-I30	II0-I30	5	800-850	38-42	8I-83	55-60
	24	4	840-890	36-38	I39-I42	4	870-920	40-44	I39-I42	43-47
		5	900-I000	36-40	II0-I30	5	800-850	38-42	8I-83	45-50
	26	4	I000-I050	36-38	I42-I60	4	870-920	40-44	I39-I42	39-43
		5	I000-II00	38-42	I25-I45	5	800-850	38-42	8I-83	45-50
	28	4	I000-I050	36-38	I42-I60	4	870-920	40-44	I39-I42	37-40
		5	I000-II00	38-42	I25-I45	5	900-950	38-42	95-I03	40-45
	30	4	I050-II00	38-40	I60-I70	4	I000-I050	42-46	I42-I60	30-35
		5	II00-I200	40-44	I35-I55	5	900-950	40-44	95-I03	35-40
	32	4	I050-II00	40-44	I60-I70	4	I000-I050	42-46	I42-I60	25-30
		5	II00-I200	40-44	I35-I55	5	900-950	40-44	95-I03	30-35
	34	4	II50-I200	40-44	I75-I90	4	I000-I050	42-46	I42-I60	25-30
		5	I200-I300	40-44	I50-I70	5	900-950	40-44	95-I03	30-35

Эскиз подготовленного соединения и выполненного шва	Толщина металла, мм	Режим сварки								
		первая дуга				вторая дуга				
		диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, мм	скорость сварки м/час
	36	4	I250–I300	42–46	I90–2I0	4	I000–I050	42–46	I42–I60	20–25
		5	I300–I400	40–44	I60–I80	5	950–I000	44–46	I03–II0	25–30
	38	4	I350–I450	42–46	220–240	4	I000–I050	42–46	I42–I60	20–25
		5	I400–I500	40–44	I75–200	5	950–I000	42–46	I03–II0	25–30
	40	4	I350–I450	42–46	220–240	4	I000–I050	42–46	I42–I60	I5–20
		5	I400–I500	40–44	I75–200	5	950–I000	42–46	I03–II0	22–27
	30	4	I050–II00	38–40	I60–I70	4	I000–I050	42–46	I42–I60	I9–24
		5	II00–I200	35–40	I35–I55	5	850–950	44–46	II5–I32	24–20
	40	4	I250–I300	42–46	I90–2I0	4	I000–I050	42–46	I42–I60	I2–I6
		5	II50–I250	35–40	I50–I70	5	900–I000	44–46	I25–I45	I6–2I
	50	4	I350–I450	42–46	220–240	4	I000–I050	42–46	I42–I60	I2–I4
		5	I300–I450	40–45	I70–I90	5	900–I000	44–46	I25–I45	I2–I8

Примечания: I. Сварку производить на первой дуге – переменным током, на второй дуге – – постоянным током обратной полярности.

2. Углы наклона электродов от горизонтали составляют: для первого электрода от I00 до I05° углом назад, для второго электрода – от 55 до 65° вперед.

3. Расстояние между электродами от30 до 50 мм

4. Вылет электродов от 50 до 60 мм.

Таблица 6

Режимы автоматической сварки под флюсом тавровых соединений с обеспечением катета заданной величины и полного провара стенки

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина листа, мм	Катет шва, мм	Режимы сварки					
			Количество проходов	Диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	Скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час
Т1	12	4	I	3	350-380	28-30	70-75	50-55
		6		3	500-530	30-32	123-130	44-48
				4	560-610	34-36	80-85	40-44
				5	600-650	34-36	50-55	40-43
		8		4	580-630	36-38	87-95	32-35
				5	730-780	36-38	65-69	33-38
		10		4	600-650	36-38	95-103	29-32
				5	750-800	36-38	73-75	28-32
		12		4	750-800	38-40	111-120	20-23
				5	830-870	38-40	81-85	19-21
		14		4	800-850	40-42	120-129	18-20
				5	850-880	38-40	85-90	16-18
	6		I	4	600-650	36-38	95-103	37-40
				5	850-880	38-40	85-90	40-42
	8			4	670-720	36-38	103-111	30-32
				5	900-950	38-40	93-98	33-38
	10			4	800-850	40-42	120-129	30-35
				5	930-980	40-42	103-111	30-35
	12			4	850-900	42-44	129-139	20-24
				5	950-1000	40-44	111-120	22-27
Т10	14		I	4	750-800	38-40	111-120	20-23
				5	920-970	38-40	95-103	22-24
	16			4	800-850	40-42	120-129	18-20
				5	930-980	40-42	103-111	20-22
	18			4	800-850	40-42	120-129	18-20
				5	930-980	40-42	103-111	20-22
	20			4	850-900	40-42	129-135	15-18
				5	980-1030	42-44	120-129	15-17

Примечания: 1. Сварку производить постоянным током обратной полярности

2. Вылет электрода от 35 до 45 мм.

Таблица 7

Режимы двухдуговой автоматической сварки под флюсом тавровых соединений с обеспечением катета заданной величины и полного провара стенки

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Катет шва, мм	Толщина металла, мм	Режимы сварки									Примечание
			первая дуга				вторая дуга				скорость сварки, м/час	
			диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час		
Т I	6		4	700-750	30-32	95-103	4	780-830	36-38	108-111	70-75	швы с частичным проваром стенки
			5	650-700	36-38	65-75	5	650-700	40-44	55-58	85-95	
	8		4	700-750	30-32	95-103	4	780-830	36-38	108-111	65-70	
			5	750-800	36-38	80-90	5	650-700	40-44	55-58	40-80	
	10		4	750-800	32-34	108-111	4	850-900	38-40	129-135	60-65	
			5	850-900	38-40	95-105	5	650-700	40-44	55-58	50-60	
	12		4	820-870	32-34	129-135	4	850-900	38-40	129-135	55-60	
			5	950-1000	40-44	110-120	5	750-800	40-44	73-75	40-50	
	14		4	820-870	34-36	129-135	4	850-900	38-40	129-135	50-55	
			5	1050-1100	40-44	130-140	5	750-800	40-44	73-75	30-40	
	16		4	1000-1050	36-38	142-160	4	850-900	38-40	129-135	40-45	
			5	1150-1200	40-44	145-160	5	850-900	40-44	85-90	25-35	

Продолжение табл.7

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина металла, мм	Режим сварки									Примечание
		первая дуга				вторая дуга					
		диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час	
Т I	6	4	700-750	34-36	35-103	4	780-830	36-38	108-111	65-70	швы с полным проваром стенки
		5	650-700	36-38	65-75	5	650-700	40-44	55-58	75-85	
	8	4	750-800	34-36	108-114	4	780-830	36-38	108-111	55-60	
		5	800-850	36-38	90-100	5	650-700	40-44	55-58	50-65	
	10	4	750-800	34-36	108-111	4	780-830	38-40	108-111	45-60	
		5	900-950	38-40	105-110	5	750-800	40-45	73-75	40-50	
	12	4	820-870	34-36	129-135	4	780-830	38-40	108-111	45-50	
		5	1050-1100	40-44	130-140	5	850-900	40-48	85-90	40-50	
	14	4	1000-1050	36-38	142-160	4	850-900	38-40	129-135	45-50	
		5	1200-1300	42-46	140-160	5	850-900	40-44	85-90	35-45	
Т I0	16	4	900-950	38-40	140-150	4	1000-1050	42-44	142-160	45-55	швы с полным проваром стенки
		5	950-1000	40-44	110-120	5	950-1000	40-44	120-135	50-60	
	18	4	950-1000	40-42	145-155	4	1000-1050	42-44	142-160	30-40	
		5	1050-1100	42-44	130-140	5	950-1000	42-46	125-140	35-45	
	20	4	1000-1050	40-42	150-160	4	1000-1050	42-46	142-160	20-30	
		5	1150-1200	44-46	145-160	5	950-1000	42-46	125-140	30-40	

Примечания:
1. Сварку производить: на первой дуге-переменным током, на второй дуге-постоянным током обратной полярности.
2. Углы наклона электродов от горизонтали составляют: для первого электрода от 10° до 15° углом назад, для второго электрода от 55 до 65° углом вперед
3. Вылет электрода от 50 до 60 мм

Таблица 8

Режимы автоматической сварки под флюсом тавровых соединений в угол с полным проплавлением стенки

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина листа, мм	Режимы сварки											
		первый шов						второй шов					
		диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час	угол наклона электрода, град.	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час	угол наклона электрода, град.
Т I	6	3	430-450	32-34	88-93	33-35	30	3	450-470	32-34	98-102	33-36	30
			450-470	32-34	98-102	33-35			470-520	32-34	110-115	33-36	
	8		470-520	32-34	110-115	33-35			520-550	34-36	123-128	33-35	
			530-570	34-36	140-145	33-35			520-650	34-36	158-162	33-35	

Примечания: 1. Сварку производить постоянным током обратной полярности
2. Вылет электрода от 35 до 45 мм
3. Сварочный флюс АН-60

Таблица 9

Режимы автоматической сварки под флюсом тавровых соединений в угол с полным проплавлением стенки

Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 8713-70	Толщина листа, мм	Режимы сварки													
		первый электрод						второй электрод						скорость сварки м/час	расстояние между электродами мм
		диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	угол наклона электрода, град.	род тока, полярность	диаметр электрода, мм	сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	угол наклона электрода, град.	род тока, полярность		
Т I0	I4	3	680-720	34-38	I88-2I0	23	постоянный обратная	2	320-340	32-34	265-298	35-40	постоянный прямая	40-43	65-70
		3	680-720	34-38	I88-2I0	23		3	420-460	34-36	I55-I65	35-40		43-37	90-95
	I6	3	680-720	34-38	I88-2I0	23		2	360-380	32-34	298-332	35-40		40-43	65-70
		3	680-720	34-38	I88-2I0	23		3	460-500	34-36	I85-I95	35-40		43-47	90-95
	I4	3	680-720	34-38	I88-2I0	23		3	500-520	36-40	I39-I45	35-40	переменный	43-47	90-95
	I6	3	680-720	34-38	I88-2I0	23		3	520-550	36-40	I42-I59	35-40		43-47	90-95
	I8	3	720-750	36-40	2I0-336	23		3	550-570	36-40	I59-I73	35-40		43-47	90-95

Примечания: I. Вылет для проволоки диаметром 3 мм составляет от 35 до 40 мм, для проволоки диаметром 2 мм - от 25 до 35 мм.

2. Сварочный флюс АН-60

Таблица 10

Режимы полуавтоматической сварки в защитном газе стыковых соединений

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 14771-76 для проволоки сплошного сечения	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 5264-69 для порошковой проволоки	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режим сварки: первый и второй проходы — сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки м/час
нижнее	С7	С4	3	I,2	I70-I90	22-24	370-380	35-40
				I,4	I80-200	24-26	280-290	38-43
				I,6	220-240	25-27	290-300	49-54
			4	I,2	2I0-230	24-26	480-490	40-45
				I,4	2I0-230	24-26	350-360	43-48
				I,6	260-230	26-28	355-365	54-59
			5	I,2	290-3I0	24-26	725-735	39-44
				I,4	290-3I0	27-29	550-570	43-48
				I,6	330-350	27-29	485-495	45-50
				2,0	370-390	28-30	295-305	44-49
				2,2	340-360	27-29	280-300	42-47
			6	I,2	3I0-330	25-27	795-805	40-45
				I,4	3I0-330	26-28	6I0-620	45-50
				I,6	370-390	28-30	555-565	50-55
				2,0	390-4I0	29-3I	335-345	48-93
				2,2	390-4I0	29-3I	355-365	50-53
			7	I,2	3I0-330	25-27	795-805	24-29
				I,4	3I0-330	26-28	5I5-625	35-40
				I,6	4I0-430	29-3I	6I5-625	45-50
				2,0	440-460	3I-33	430-440	50-55
				2,2	440-460	3I-33	4I5-425	48-53
			8	I,2	3I0-330	25-27	795-805	23-28
				I,4	3I0-330	26-28	6I5-625	35-40
				I,6	4I0-430	29-3I	6I5-625	45-50
				2,0	440-460	3I-33	430-440	50-55
				2,2	440-460	3I-35	4I5-425	45-50
			9	I,2	3I0-330	25-27	795-805	I9-24
				I,4	3I0-330	26-28	6I5-625	29-34

Продолжение таблицы 10

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 14771-76 для проволоки сплошного сечения	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 5264-68 для порошковой проволоки	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режимы сварки, первый и второй проходы: сварочный ток, А	напряжение на дуге, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час
нижнее	С7	С4	9	1,6	410-430	29-31	615-625	38-43
				2,0	440-460	31-33	430-440	40-45
			10	1,2	310-330	25-27	795-805	18-33
				1,4	310-330	26-28	615-625	29-34
				1,6	410-430	29-31	615-625	35-40
				2,0	440-460	31-33	430-440	53-38
вертикальное	С7	С4	3	1,2	110-120	19-21	250-260	40-45
				1,4	120-140	20-22	170-180	43-48
			4	1,2	120-140	20-22	280-300	50-55
				1,4	120-140	21-23	170-180	40-45
			5	1,2	140-160	22-24	330-350	40-45
				1,4	140-160	22-24	180-200	30-35
			6	1,2	150-170	22-24	350-370	25-30
				1,4	150-170	22-24	200-220	22-28
			7	1,2	170-190	23-25	370-390	25-30
				1,4	170-190	23-25	250-270	22-28
			8	1,2	180-200	24-25	420-440	24-29
				1,4	180-200	24-26	280-290	20-25
			9	1,2	180-200	24-26	420-440	22-26
				1,4	180-200	24-26	280-290	18-23
			10	1,2	180-200	24-26	420-440	15-20
				1,4	180-200	24-26	280-290	14-19

Примечание: Сварку производить током обратной полярности

Таблица II

Режимы полуавтоматической сварки в защитном газе стыковых и угловых соединений

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 14771-76 для проволоки сплошного сечения	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 5264-69 для порошковой проволоки	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режим сварки: сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	скорость сварки, м/час: С2 У4 У2	скорость сварки, м/час: С4
нижнее	С2	С2 С3	2	I,2	I70-I90	22-24	370-380	65-70	45-50
				I,4	I80-200	24-26	280-290	70-75	50-55
				I,6	220-240	25-24	290-300	90-95	63-68
			3	I,2	I70-I90	22-24	370-380	30-35	20-25
				I,4	I80-200	24-26	280-290	35-40	25-30
				I,6	220-240	26-28	290-300	45-50	32-35
			4	I,2	2I0-230	24-26	480-490	38-43	28-33
				I,4	2I0-230	24-26	350-360	40-45	30-35
				I,6	260-280	26-28	355-365	50-55	38-43
	У4	У2 У3	5	I,2	290-3I0	24-26	725-735	40-45	25-30
				I,4	290-3I0	27-29	560-570	45-50	28-33
				I,6	330-350	27-29	485-495	50-50	30-35
				2,0	370-390	28-30	295-305	48-53	28-33
				2,2	340-360	27-29	290-300	45-50	27-32
			6	I,2	3I0-330	25-27	795-305	42-47	25-30
				I,4	3I0-330	26-28	6I0-620	47-52	28-33
				I,6	370-390	28-30	555-565	52-57	3I-36
				2,0	390-4I0	29-3I	535-345	52-57	30-35
				2,2	390-4I0	29-3I	355-365	52-57	30-35
			7	I,2	3I0-330	25-27	795-805	–	22-27
				I,4	3I0-330	26-28	6I5-625		20-25
				I,6	4I0-430	29-3I	6I5-625		25-30
				2,0	440-460	3I-33	430-440		28-33
				2,2	440-460	3I-33	4I5-425		27-32

Продолжение таблицы II

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения: по ГОСТ 14771-76 для проволоки сплошного сечения	Условное обозначение шва сварного соединения: по ГОСТ 52-64-69 для порошковой проволоки	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режим сварки: сварочный ток, А	Режим сварки: напряжение дуги, В	Режим сварки: скорость подачи проволоки, м/час	Режим сварки: скорость сварки, м/час: С2 У4 У2	Режим сварки: скорость сварки, м/час: С4
Нижнее	У4	У2 У3	8	I,2	3I0-330	25-27	795-805		20-25
				I,4	3I0-330	26-28	6I5-625		I8-23
				I,6	4I0-430	29-3I	6I5-625		I9-24
				2,0	440-460	3I-33	430-440	-	23-28
				2,2	440-460	3I-33	4I5-425		20-25
Вертикальное	С2 С5 У4	С2 С3 У2 У3	2	I,2	II0-I20	I9-2I	250-260	40-45	30-35
				I,4	I20-I40	20-22	I70-I80	42-47	32-37
			3	I,2	I20-I40	20-22	280-300	2I-26	I5-20
				I,4	I20-I40	2I-23	I70-I80	23-28	I7-22
			4	I,2	I40-I60	22-24	330-350	25-3I	I9-24
				I,4	I40-I60	22-24	I80-200	20-25	I5-20
			5	I,2	I50-I70	22-24	350-370	20-25	I2-I7
				I,4	I50-I70	22-24	200-220	I6-2I	I0-I5
			6	I,2	I70-I90	23-25	370-390	20-25	I0-I5
				I,4	I70-I90	23-25	250-270	I8-23	II-I6
			7	I,2	I80-200	24-26	420-440		II-I6
				I,4	I80-200	24-26	280-290		9 -I4
			8	I,2	I80-200	24-26	420-440		I0-I5
				I,4	I80-200	24-26	280-290		9-I4

Примечание: Сварку производить постоянным током обратной полярности

Таблица I2

Режимы полуавтоматической сварки в защитном газе тавровых соединений

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ I477I-76, ГОСТ 5264-69	Диаметр электрода, мм	Режим сварки		
			сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час
Нижнее	Т I	I,2	3I0-330	26-28	795-805
		I,4	3I0-330	24-26	6I0-620
		I,6	370-390	28-30	555-565
		2,0	400-450	32-34	360-380
		2,2	400-450	32-34	380-420
Вертикальное		I,2	I60-I80	22-24	300-320
		I,4	I60-I80	23-25	220-240

Примечание: Сварку производить постоянным током обратной полярности.

Таблица I3

Режимы полуавтоматической многопроходной сварки в защитном газе

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения		Диаметр электрода, мм	Первый проход			Второй и последующие проходы		
	по ГОСТ I477I-76 для проволоки сплошного сечения	по ГОСТ 5264-69 для порошковой проволоки		сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час
Нижнее	С8.С12,С15, С17,С19,С21, С25, У7, У8, У10	С5,С8,С11, С15,С18, С21, У7, У8, У10	I,2	I70-I90	22-24	370-380	3I0-330	26-28	795-805
			I,4	I80-200	24-26	280-290	3I0-330	24-26	6I0-620
			I,6	260-280	26-28	355-365	370-390	28-30	555-565
			2,0	280-300	28-32	240-250	400-450	32-34	360-380
			2,2	280-320	26-28	260-280	400-450	32-34	380-420
Вертикальное			I,2	I40-I60	2I-23	240-260	I60-I80	22-24	300-320
			I,4	I40-I60	22-24	I80-200	I60-I80	23-25	220-260

Примечание: Сварку производить постоянным током обратной полярности

Таблица I4

Режимы полуавтоматической сварки
самозащитной порошковой проволокой

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 5264-69	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режим сварки		
				сварочный ток, А	напряжение, дуги, В	скорость подачи проволоки м/час
Нижнее	С 4	2-8	I,8	250-300	24-28	235
			2,0	200-250	22-24	2I0
			2,2	280-320	26-30	235
			2,3	250-300	24-26	235
			2,35	260-300	24-28	I92
			2,55	400-500	30-34	I42
Вертикальное			I,8	I50-I80	2I-24	I78
			2,0	I50-200	22-24	88
			2,2	I50-I80	2I-24	I59
			2,3	I40-I70	20-22	I42
			2,35	I50-220	22-24	I42
			2,55	300-400	26-30	II2

Примечание: Сварку производить постоянным током обратной полярности

Таблица I5

Режимы полуавтоматической сварки самозащитной порошковой проволокой тавровых соединений

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 5264-69	Диаметр электрода, мм	Режим сварки		
			сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час
Нижнее	Т1	I,8	250-300	24-28	235
		2,0	200-250	22-24	2I0
		2,2	280-320	26-30	235
		2,3	250-300	24-26	235
		2,35	250-300	23-25	I92
		2,55	350-450	28-30	I36
Вертикальное		I,8	I50-I80	2I-22	I78
		2,0	I40-I70	20-22	I42
		2,2	I50-I80	2I-22	I59
		2,3	I40-I70	20-22	I42
		2,35	I50-200	20-22	I42
		2,55	300-400	26-30	II2

Примечание: Сварку производить постоянным током обратной полярности

Таблица I6

Режимы полуавтоматической многопроходной сварки самозащитной порошковой проволокой стыковых и угловых соединений

Положение шва в пространстве	Условное обозначение шва сварного соединения по ГОСТ 5264-69	Диаметр электрода, мм	Первый проход			Второй и последующие проходы		
			сварочный ток А	напряжение дуги В	скорость подачи проволоки, м/час	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	скорость подачи проволоки, м/час
Нижнее	С5, С8, С11, С15, С18, С21, У7, У8, У10	I,8	I50-200	2I-24	I78	250-300	24-28	235
		2,0	I50-200	20-2I	I42	200-250	22-24	2I0
		2,2	I50-200	2I-24	I59	280-320	26-30	235
		2,3	I50-200	2I-22	I42	250-300	24-26	236
		2,35	I80-200	22-24	88	400-450	27-3I	298
		2,55	200-250	23-25	I42	500-530	30-35	435
Вертикальные	С5 , С15	I,8	I50-I80	2I-24	I78	I50-I80	2I-24	I78
		2,0	I40-I70	20-2I	I42	I80-200	2I-23	I88
		2,2	I50-I80	2I-24	I59	I50-I80	2I-24	I59
		2,3	I40-I70	20-22	I42	230-270	28-24	2I0
		2,35	I60-200	20-22	88	I80-200	22-24	88
		2,55	200-240	23-25	II2	250-300	23-26	I42

Примечание: Сварку производить постоянным током обратной полярности

Таблица I7

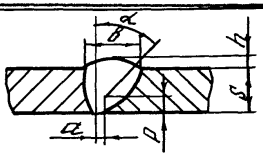
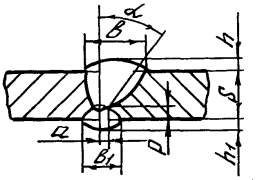
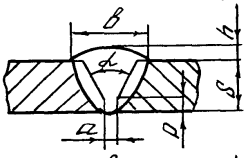
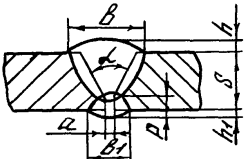
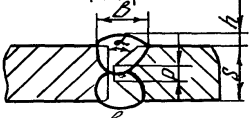
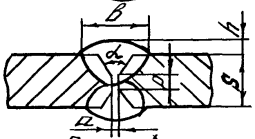
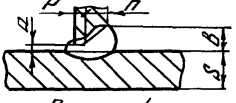
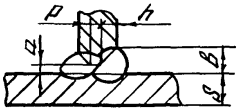
Выбор числа проходов при сварке многопроходных швов

Параметры	№ таблицы или чертежа
I. Площадь наплавленного металла:	
в общем случае	таблица I8
при номинальных значениях притупления и угла раскрытия фаски	черт.I; 2; 3
2. Площадь поперечного сечения наплавленного металла одного прохода	черт. 4; 5; 6
Рекомендуемые площади поперечного сечения одного прохода в зависимости от положения шва в пространстве	таблица I9
3. Число проходов в шве	черт.7

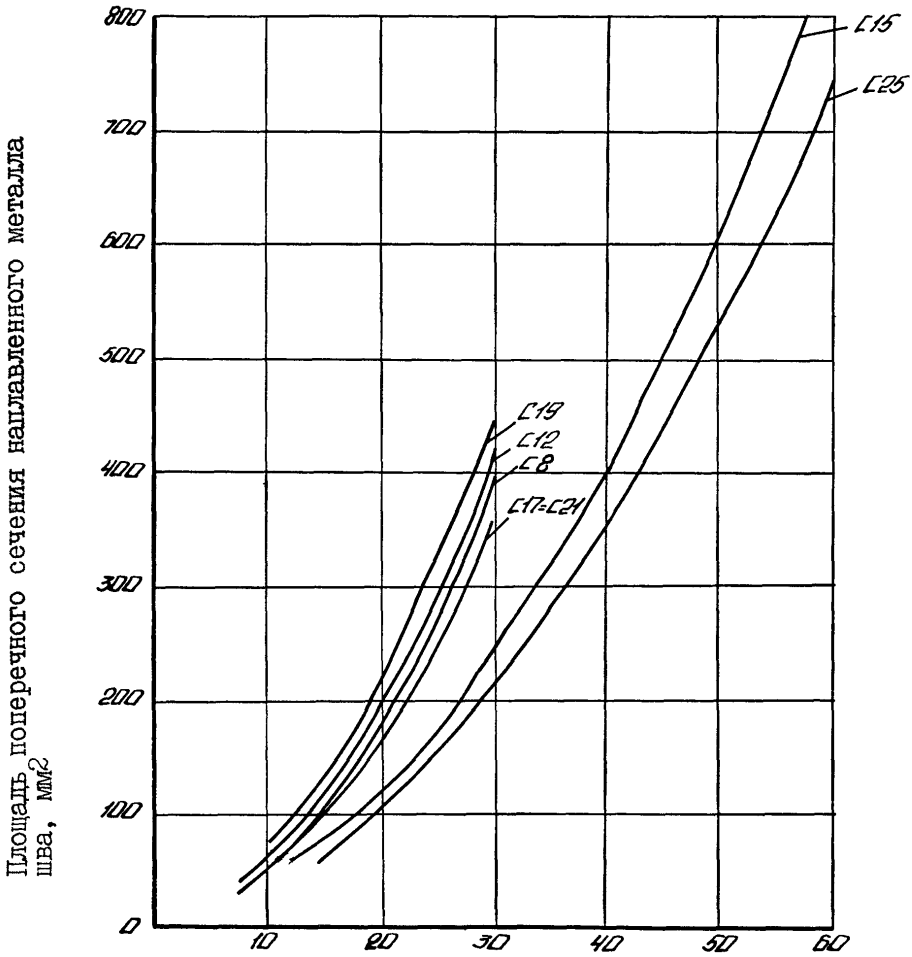
Примечание:

При сварке на режимах, указанных в таблицах I2,I3,I5,I6 количество проходов по ширине шва (в одном слоей шва) должно устанавлваться с учетом ширины разделки кромок соединения: при ширине менее 20 мм один слой следует выполнять за один проход, при ширине более 20 мм количество проходов в слое следует увеличить.

Определение площади наплавленного металла

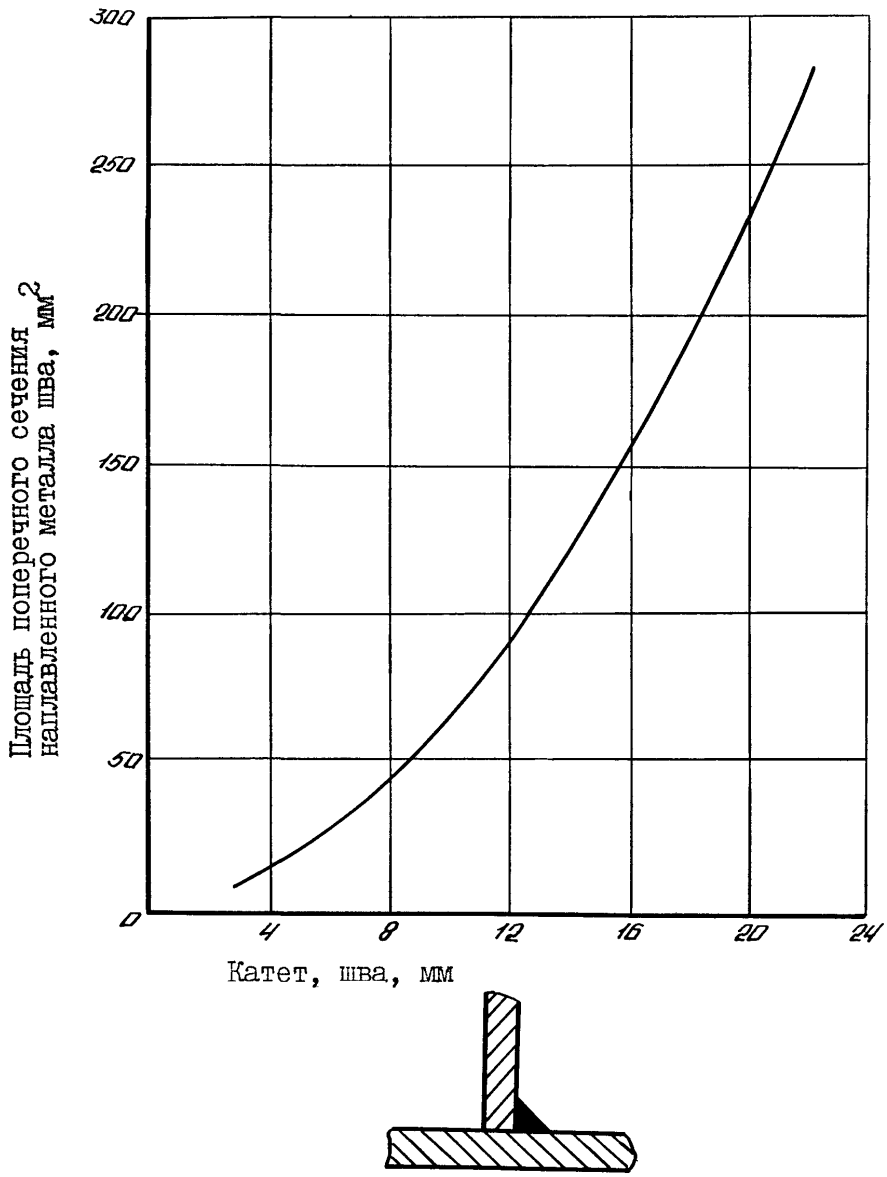
Тип сварного соединения	Индекс шва по ГОСТ 14771-76	Формула
	С8	$F = Sa + \frac{(S-p)^2}{2} tg\alpha + 0{,}75\,Bh$
	С12	$F = Sa + \frac{(S-p)^2}{2} tg\alpha + 0{,}75(Bh + B_1 h_1)$
	С17	$F = Sa + (S-p)^2 tg\frac{\alpha}{2} + 0{,}75\,Bh$
	С21	$F = Sa + (S-p)^2 tg\frac{\alpha}{2} + 0{,}75(Bh + B_1 h_1)$
	С15	$F = Sa + \frac{(S-p)^2}{4} tg\alpha + 1{,}5\,Bh$
	С25	$F = Sa + \frac{(S-p)^2}{2} tg\frac{\alpha}{2} + 1{,}5\,Bh$
	Т6, Т7	$F = Sa + \frac{(S-p)^2}{2} tg\alpha + 0{,}75\,Bh + 7{,}65$
	Т8	$F = Sa + \frac{(S-p)^2}{4} tg\alpha + 1{,}56\,h$

Выбор площади наплавленного металла швов стыковых соединений в зависимости от толщины листов и типа шва для проволок диаметром I,2; I,4; I,6; 2,0 мм



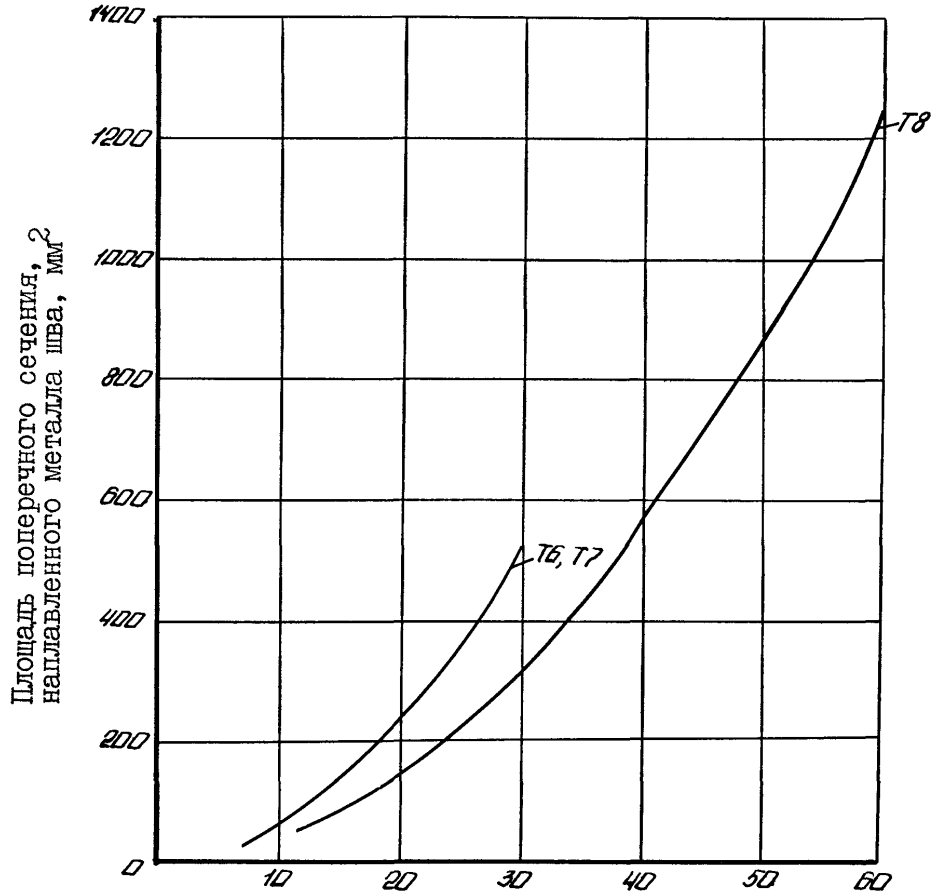
Черт.I

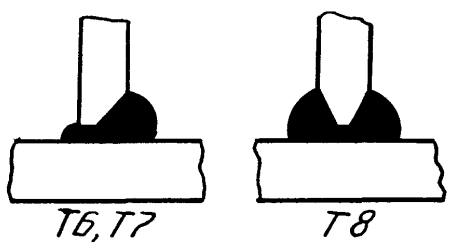
Выбор площади наплавленного металла швов тавровых соединений в зависимости от катета шва



Черт.2

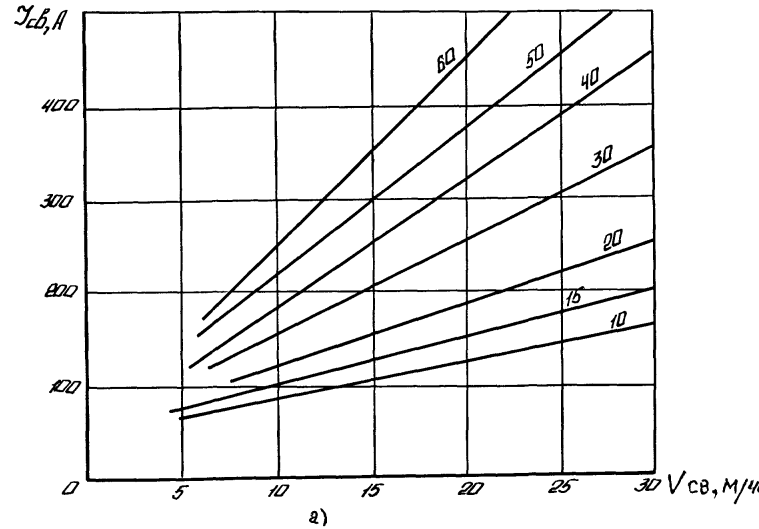
Выбор площади наплавленного металла швов тавровых соединений в зависимости от толщины листов и тпа шва



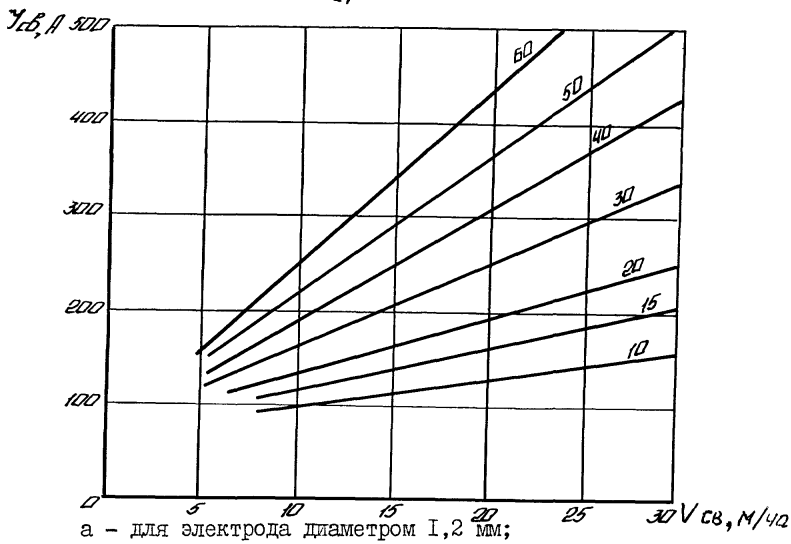


Черт.3

Площадь поперечного сечения прохода в зависимости от сварочного тока и скорости сварки, мм^2



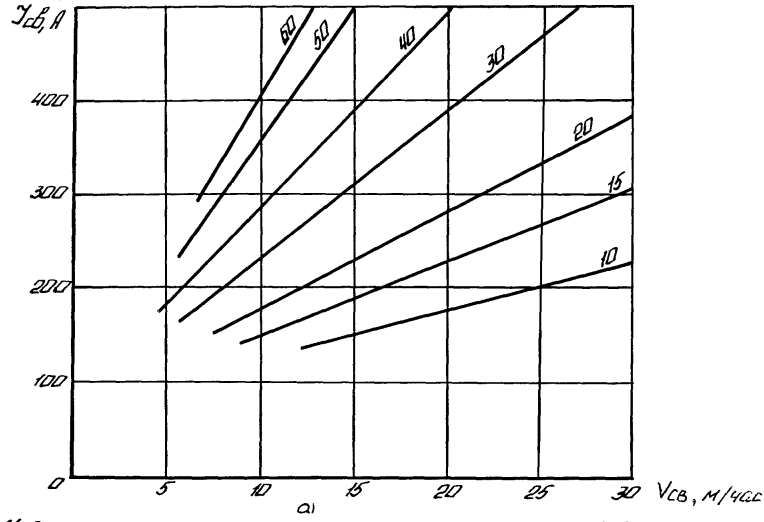
а)

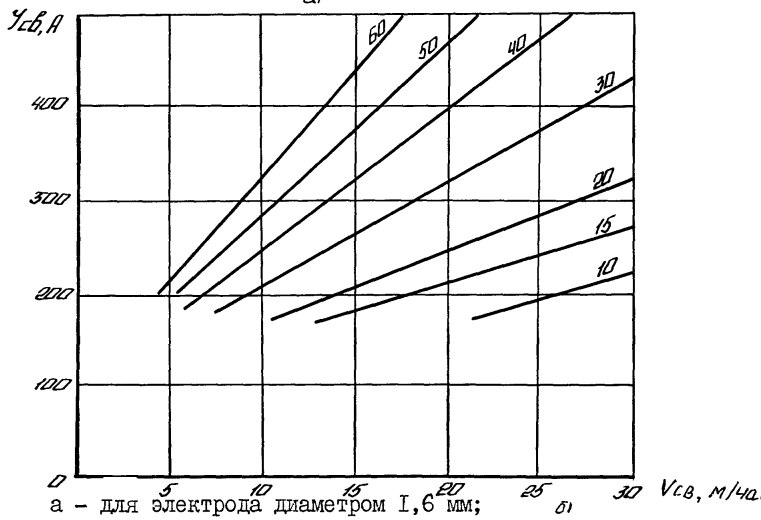


а – для электрода диаметром I,2 мм;
б – для электрода диаметром I,4 мм.

Черт.4

Площадь поперечного сечения прохода в зависимости от сварочного тока и скорости сварки, мм^2



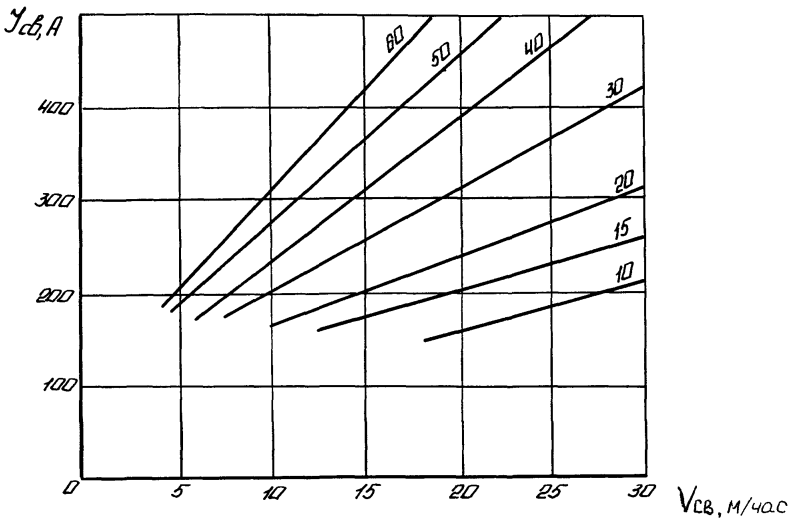


а – для электрода диаметром I,6 мм;

б – для электрода диаметром 2,0 мм.

Черт.5

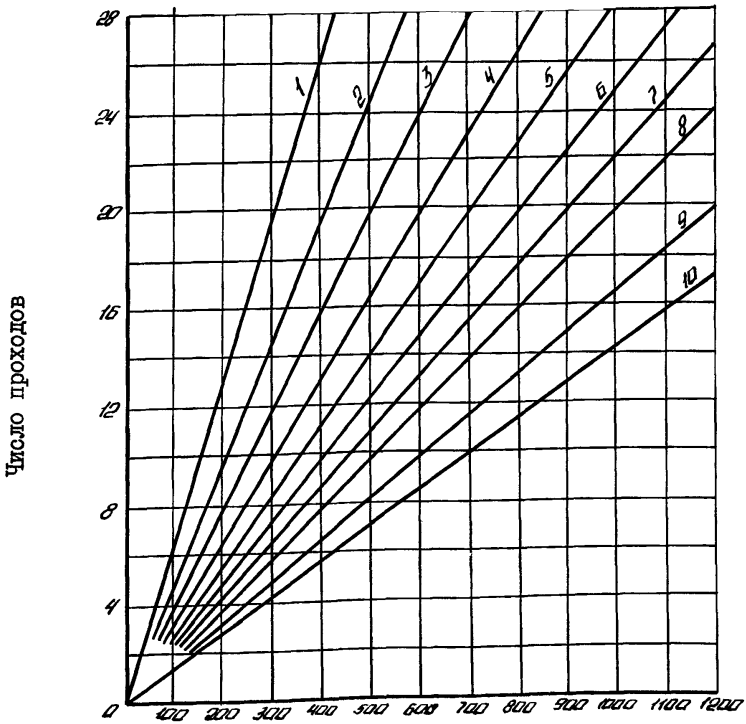
Площадь поперечного сечения прохода в зависимости от сварочного тока и скорости сварки, $мм^2$



Для порошковой проволоки диаметром 2,2 мм

Черт.6

Число проходов в зависимости от площади поперечного сечения наплавленного металла шва и отдельных проходов



Площадь поперечного сечения наплавленного металла шва, мм^2

I; 2;3;4;5;6;7;8;9;I0 - площади сечения отдельных слоев шва

I - Ғ пр.=I5 мм^2 2 - Ғ пр.=20 мм^2 3 - Ғ пр.=25 мм^2

4 - Ғ пр.=30 мм^2 5 - Ғ пр.=35 мм^2 6 - Ғ пр.=40 мм^2

7 - Ғ пр.=45 мм^2 8 - Ғ пр.=50 мм^2 9 - Ғ пр.=60 мм^2

I0 - Ғ пр.=70 мм^2

Черт.7

Таблица I9

Рекомендуемые площади сечений одного прохода

Тодщина листа, мм	Положение шва в пространстве	Площадь поперечного сечения прохода, мм²			
		при сварке проволокой диаметром I,2 – I,4 мм		при сварке проволокой диаметром I,6 – 2,0 мм и порошковой проволокой	
		первый проход	второй и последующие проходы	первый проход	второй и последующие проходы
от 6 до I0	нижнее	20–30	30–60 40–70	20–40	40–60 40–I00
свыше I2	вертикальное	20–40	40–60 40–70	–	–

Таблица 20

Род тока, полярность и пространственное положение в зависимости от марки электрода

Тип электрода по ГОСТ 9467-75	Марка электрода	Род тока, полярность	Пространственное положение
Э-42	АНО-6	Постоянный, любая полярность; переменный	Любое
	АНО-5	То же	
Э-42А	УОНИ I3/45	Постоянный, обратная полярность	То же
	СМ II	Постоянный, обратная полярность; переменный	
	УП I/45	То же	
Э-46	АНО-3	Постоянный, любая полярность; переменный	
	АНО-4	То же	
	МР-3	Постоянный, обратная полярность и переменный	
	ОЗС-4	То же	Нижнее
Э-46А	АНО-8	То же	То же
Э-50А	УОНИ I3/55	Постоянный, обратная полярность	Любое
	ДСК-50	Постоянный, обратная полярность; переменный	То же
	УП-2/55Ц	То же	
Э-60	УОНИ I3/65	Постоянный, обратная полярность	Любое
Э-70	ЛКЗ-70	Постоянный, обратная полярность; переменный	Нижнее

Таблица 2I

Режимы ручной электродуговой сварки в различных пространственных положениях

Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток при положении шва в пространстве, А		
		нижнем	вертикальном	потолочном
АНО-6	3	I00-I50	90-I20	90-I30
	4	I60-2I0	I50-I80	I30-I80
	5	I80-270	I50-I80	-
	6	280-350	-	-
АНО-5	4	I60-230	I30-I60	I30-I60
	5	I90-300	I30-I70	-
	6	270-380	-	-
УОНИ I3/45	3	80-I00	60-80	70-90
УОНИ I3/55	4	I30-I60	I00-I30	I20-I40
	5	I70-200	I40-I60	-
	6	2I0-240	-	-
СМ-II	3	I00-I30	90-I30	90-II0
ДСК-50	4	I60-200	I40-I80	I40-I80
	5	220-240	I80-220	-
УП-I/45	3	I00-I30	I00-I30	90-II0
	4	I40-I60	I40-I60	I40-I60
	5	I60-250	I60-2I0	-
АНО-3	3	I00-I40	90-II0	I00-I20
АНО-4	4	I70-200	I40-I60	I40-I70
	5	200-270	I50-I70	-
	6	270-320	-	-
МР-3	4	I60-200	I40-I80	I40-I80
	5	I80-260	I60-200	-
	6	280-320	-	-
ОЗС-4	3	90-I00	80-90	80-90
	4	I00-I80	I50-I60	I50-I60
	5	200-250	I70-I70	-

Продолжение таблицы 2I

Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток при положении шва в пространстве, А		
		нижнем	вертикальном	потолочном
УП-2/55Ц	3	90-I20	90-I20	90-I20
	4	I40-I60	I40-I60	I40-I60
	5	I60-250	I20-I60	-
	6	250-300	-	-
УОНИ I3/65	3	80-I00	60-80	60-80
	4	I30-I50	90-I00	I00-I20
	5	I70-200	-	-
	6	2I0-240	-	-
ЛКЗ-70	3	80-I00	-	-
	4	I30-I60	-	-
	5	I70-200	-	-

Таблица 22

Режимы точечной сварки малоуглеродистых сталей

Толщина каждой детали, мм	Диаметр контактной поверхности электрода, мм	Режимы сварки									Минимальный диаметр литого ядра, мм
		А			Б			В			
		усилие на электродах, Н	сварочный ток, кА	время сварки, с	усилие на электродах, Н	сварочный ток, кА	время сварки, с	усилие на электродах, Н	сварочный ток, А	время сварки, с	
0,6	4,0	1250	7,0	0,10	1000	6,0	0,10	1000	5,5	0,20	3,0
0,8	4,5	1800	9,0	0,12	1250	8,5	0,12	1250	7,0	0,30	3,5
1,0	5,0	2250	10,5	0,16	1500	9,5	0,20	1500	7,5	0,40	4,0
1,2	6,0	3000	11,5	0,20	1800	10,0	0,24	1800	8,0	0,44	4,5
1,5	6,5	3500	13,0	0,24	2500	10,5	0,30	2500	8,5	0,50	5,0
1,8	7,0	–	–	–	3000	11,5	0,40	3000	9,5	0,54	5,5
2,0	7,5	–	–	–	3500	12,5	0,44	3500	10,5	0,60	6,0
2,5	8,0	–	–	–	3500	13,5	0,50	3500	11,5	0,80	7,0
3,0	9,0	–	–	–	7000	17,5	0,52	7000	–	–	8,0
4,0	12,0	12000	20,0	1,2	8000	15,0	2,0	4000	11,0	3,0	10,5
5,0	13,0	15000	22,0	1,8	10000	16,5	3,0	5000	12,5	4,0	12,5
6,0	15,0	18000	23,5	2,4	12000	18,0	3,7	6000	13,5	4,5	14,0
7,0	17,0	20000	25,0	2,6	14000	19,0	4,0	7000	14,5	5,0	15,0
8,0	18,0	23000	26,0	2,8	15000	20,0	5,0	8000	15,0	6,0	16,0

Примечание:

При отработке параметров режимов точечной сварки низколегированных сталей следует давление на электродах повышать на 20-30% от рекомендуемых в таблице с соответствующей корректировкой остальных параметров.

Таблица 23

Режимы точечной многоимпульсной сварки малоуглеродистой и низколегированной сталей

Толщина каждой детали, мм	Радиус сферы электрода, мм	Усилие на электродах, Н	Число импульсов	Продолжительность паузы между импульсами, с	Продолжительность сварочного импульса, с	Сварочный ток, кА	Диаметр электрода, мм
4	150	17000	6	0,14	0,5	26,6	30
6	150	23000	10	0,14	0,5	28,2	30
8	250	32000	14	0,14	0,54	32,0	30
10	250	35000	15	0,14	0,62	34,6	30

Примечание:

Сварка на пульсирующем режиме может выполняться электродами как с плоской, так и со сферической контактной поверхностью (последней отдается предпочтение).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ГОСТ 23055-78	Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля
ГОСТ 3242-69	Швы сварных соединений. Методы контроля качества
ГОСТ 7512-75	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод
ГОСТ 14782-76	Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые.
СН 375-67	Инструкция по методам контроля, применяемым при проверке качества сварных соединений стальных конструкций и трубопроводов.
ВСН 338-74 ММСС СССР	Инструкция по ультразвуковой дефектоскопии сварных соединений.
МСН 97-65 ГМСС СССР	Инструкция по изготовлению стальных конструкций из углеродистой и низколегированной сталей (раздел "Контроль сварных швов").

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ТРЕБОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

ГОСТ 12.3-003-75	Работы электросварочные. Общие требования безопасности.
СНиП III-А.II-70	Техника безопасности в строительстве
ВСН 347-75 ММСС СССР	Типовая инструкция по технике безопасности при изготовлении сварных конструкций.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	СТР.
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3-II
I.I. Сварочные материалы	3-4
I.2. Сварочное оборудование и оснастка	4-5
I.3. Конструктивные элементы кромок и размеры выполненных швов	5-8
I.4. Подготовка под сварку кромок и поверхностей свариваемых деталей	9
I.5. Квалификация сварщиков	9
I.6. Сварка	9-II
2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ	II-23
2.I. Автоматическая сварка под флюсом	II-I9
2.2. Полуавтоматическая сварка в защитном газе и самозащитной порошковой проволокой	20-22
2.3. Ручная электродуговая сварка	22-23
2.4. Контактная точечная сварка	23
3. КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	23-24
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ I	25-26
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	28-29
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	3I-66
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	68

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 36-58-81

Изм.	Номер листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
монтажных и специальных
строительных работ СССР
А.И.Михальченко
"18" августа 1988г.

ИЗМЕНЕНИЕ № I

Группа В 05
ОСТ 36-58-81
КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫЕ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ. СВАРКА.
Основные требования

ОКП 00792

Срок действия с 01.12.88 г.
до 31.12.90 г.

Пункт I.3.I. дополнить абзацем: "Конструктивные элементы кромок и размеры шва сварного соединения С 38 по ГОСТ 8713-79 следует назначать в соответствии с табл. Iа" (перед табл.I).

Раздел I дополнить пунктом - I.4.5.:

"I.4.5. Сборку конструкций, подлежащих сварке односторонними угловыми швами, следует производить с предварительным обратным перекосом элементов (ребер жесткости и полок двутавров).

Предварительный обратный перекос ребер жесткости следует обеспечивать с помощью шаблонов, а полок двутавров - с помощью съемных клиньев, устанавливаемых между полкой и рабочим концом бокового пневмоприжима в сварочном стенде и навешиваемых либо на полку двутавра, либо на пневмоприжим.

Величина обратного предварительного перекоса и угла съемного клина в соответствии с табл. 4а (перед табл.4).

Таблица 4а

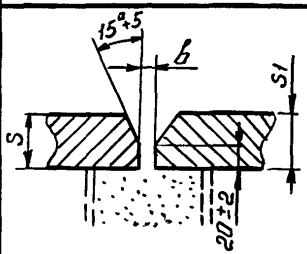
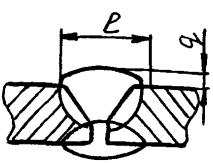
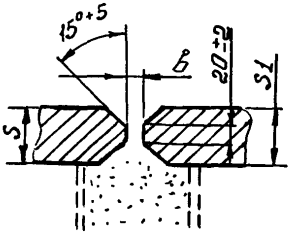
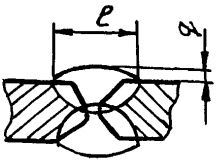
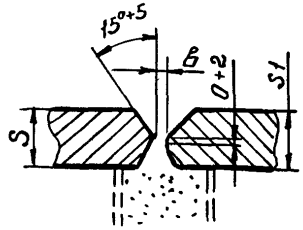
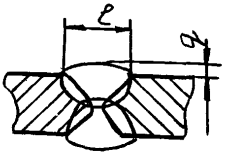
Отношение катета К одностороннего углового шва к толщине ребра или полки t	Величина обратного перекоса		Величина угла съемного клина, град.
	ребра жесткости шириной А	полки двутавра шириной В	
$0{,}5 \leqslant \frac{K}{t} \leqslant 0{,}9$	$\frac{I}{60} \cdot A$	$\frac{I}{I20} \cdot B$	I,0
$\frac{K}{t} < 0{,}5$	$\frac{I}{40} \cdot A$	$\frac{I}{80} \cdot B$	I,5

При сборке конструкций прихватки следует располагать со стороны тупого угла между ребром жесткости и стенкой и между полкой и стенкой.

Пункт I.6.I. дополнить абзацем: "Односторонние поясные швы двутавров с высотой стенки более 370 мм следует выполнять автоматической сваркой под флюсом, прочие односторонние угловые швы - механизи-

Таблица 1а

Конструктивные элементы кромок и размер выполненного шва при дуговой сварке под флюсом на флюсовой подушке

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы: Подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	S	b: номинальное значение	b: предельное отклонение	l: номинальное значение	l: предельное отклонение	q: номинальное значение	q: предельное отклонение
С38А			25	2	±1,0	36	±4,0	2,5	+1,0 -2,0
			30						
			35	2	±1,0	40	±4,0		
			40						
С38Б			45	3	±1,0	40	±4,0		
			50						
			60	3	±1,0	44			
			70						
			80						
С38В			25	1	±1,0	36	±4,0		
			30						
			35			40			
			40						

рованной сваркой в двуокиси углерода или в смеси аргона и двуокиси углерода".

Пункт I.6.4. дополнить абзацем: "Сварку односторонних угловых швов следует выполнять со стороны наложения прихваток".

Раздел 2 дополнить новыми пунктами - 2.I.I4. и 2.I.I5.

"2.I.I4. При автоматической сварке под флюсом односторонних поясных швов двутавров сварное соединение и электродную проволоку располагать в соответствии с чертежами 5б и 6а.

Автоматическую сварку под флюсом односторонних поясных швов двутавров рекомендуется производить на режимах табл.6 рекомендуемого приложения 5".

2.I.I5. "Механизированную сварку в двуокиси углерода односторонних угловых швов рекомендуется выполнять на режимах табл.I2 рекомендуемого приложения 5".

Раздел 3 дополнить новыми пунктами - 3.I.I. и 3.2.I.:

"3.I.I. При наружном осмотре односторонних угловых швов наряду с контролем их размеров и формы следует контролировать величину зазора в соединении, влияющем на расчетную высоту шва.

В начале сварки каждой новой партии (по новому чертежу) двутавров следует производить металлографическое исследование макрошлифов на торцах контрольных образцов.

При металлографическом исследовании макрошлифов следует контролировать расчетную высоту односторонних поясных швов двутавров.

Контрольный образец следует изготавливать в виде тавра длиной не менее 200 мм с толщиной стенки и полки равной толщине стенки и полки свариваемого двутавра.

Контрольный образец следует пристыковывать к двутавру и сваривать на том же режиме, что и двутавр".

"3.2.I. Конструкции с односторонними угловыми швами, при контроле качества которых будут выявлены зазоры, превышающие требования ГОСТ 87I3-79 и ГОСТ I477I-76, необходимо заварить двусторонними угловыми швами".

Таблицу I рекомендуемого приложения 5 дополнить режимами сварки швов типа С 38А, С 38Б, С 38В.

Условное обозначение шва сварного соединения	Толщина листа, мм	К-во проходов: с первой стороны	К-во проходов: со второй стороны	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток, А	Напряжение дуги, В	Скорость подачи проволоки, м/ч	Скорость сварки, м/ч
С 38А	25	I	I	5	1000 -1100	44-46	95-108	I6
	30	I	I					
	35	I	I					
	40	I	2					
	45	I	2					
С 38Б	50	2	2					
	60	2	2					
	70	3	3					
	80	4	4					
С 38В	25	I	I	5	900-950	40-42	95	I6
	30	I	I					
	40	2	2					
	50	3	2					
	60	3	2					

Примечание: Для швов С 38А первый проход выполнять со стороны противоположной фаске.

2. Сварку низколегированных сталей повышенной прочности, к сварным соединениям которых предъявляются требования по хладостойкости, производить с разделкой кромок С38В.

Директор "ВНИКТИСтальконструкция" Г.И.Лашнев

Зав. отделом стандартизации, метрологии и управления качеством М.А.Сербененко

Главный инженер ЧФ "ВНИКТИ-Стальконструкция" В.К.Серовиков

Зав. отделом В.Е.Башмаков

Рук. бригады В.С.Козинский

С.Н.С. отдела сварки К.А.Илюкович

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ВПО "Союзстальконструкция" В.А.Бирюков

Заместитель начальника Главного технического управления Г.А.Сукальский

gost.e-ecolog.ru