

()

()

34.15.132-96**2001****14 1996 . 20 1996 .**

Разработчик *ОАО «Оргэнергострой»*
Составители *С.С. Якобсон, канд. техн. наук;*
Н.Д. Курносова, канд. техн. наук; Г.С. Зислин, канд. техн. наук;
М.Л. Эльяш, канд. техн. наук

Руководящий документ РД определяет организацию и технологию производства сварочных работ при сооружении металлических конструкций зданий промышленных объектов а также объем порядок контроля и нормы оценки качества сварных соединений

РД охватывает следующие виды сварки ручную дуговую штучными электродами механизированную полуавтоматическую сварку самозащитной порошковой проволокой и в углекислом газе автоматическую и механизированную под флюсом

РД рассчитан на работников занимающихся сваркой и сборкой крупных строительных объектов

1.

1.1.

Настоящий руководящий документ РД предназначен для персонала осуществляющего производство сборочных и сварочных работ при укрупнении и монтаже металлоконструкций зданий промышленных объектов

Выполнение требований настоящего РД по организации и технологии сборки и сварки металлоконструкций обеспечивает получение сварных соединений удовлетворяющих установленным нормативами показателям качества с минимальными затратами труда РД является руководящим документом при разработке проектов производства работ и другой технологической документации

РД распространяется на ручную дуговую сварку штучными электродами механизированную полуавтоматическую сварку самозащитной порошковой проволокой и в углекислом газе автоматическую и механизированную сварку под флюсом в условиях строительно монтажной площадки

Настоящий РД определяет технологию сборочно сварочных работ при укрупнении и монтаже металлоконструкций изготовленных из углеродистых и низколегированных сталей по [ГОСТ](#)

фасонный прокат уголки двутавры швеллеры из стали С С С С С
С С К С

листовой универсальный прокат и гнутые профили из стали С С С С
С С С К С С С К С

Обозначение сталей по [ГОСТ](#) по пределу текучести и соответствующие им марки сталей по другим действующим стандартам приведены в приложении

РД действует совместно со следующими нормативно техническими документами НТД

[СНиП](#) Несущие и ограждающие конструкции

[СНиП](#) Нормы проектирования Стальные конструкции М

В руководящем документе приведены основные положения по организации сварочных работ на строительных площадках указания о выборе сварочных материалов и оборудования требования предъявляемые к сборке и сварке элементов конструкций режимы сварки порядок контроля и нормы оценки качества сварных соединений

Кроме того в настоящем РД даны рекомендации по технологии сварки отдельных типовых наиболее часто встречающихся узлов стальных конструкций

1.2.

Сварка металлоконструкций зданий промышленных объектов должна проводиться сварщиками имеющими удостоверение на право производства соответствующих сварочных работ выданные им согласно требованиям Правил аттестации сварщиков утвержденных Госгортехнадзором России

К сварке конструкций из сталей с пределом текучести МПа кгс мм и более допускаются сварщики имеющие удостоверение на право работ по сварке этих сталей

К механизированным способам сварки допускаются сварщики операторы прошедшие специальный курс теоретической и практической подготовки и сдавшие испытания на право производства этих работ

Сварщики всех специальностей и квалификаций должны сдать испытания на ю квалификационную группу по электробезопасности Кроме того все сварщики должны сдать испытания по противопожарным мероприятиям и технике безопасности

Сварщик впервые приступающий к сварке в данной организации должен перед допуском к работе независимо от наличия у него удостоверения на право производства соответствующих работ сварить пробные допускные образцы Сварка пробных образцов должна проводиться в условиях тождественных с теми в которых будет выполняться сварка конструкций

Конструкция и число пробных образцов устанавливаются руководителем сварочных работ в зависимости от типов производственных соединений и квалификации сварщика Качество пробных сварных соединений определяется путем визуального контроля на предмет определения сплошности и формирования шва а при необходимости по усмотрению руководителя сварочных работ с помощью неразрушающих физических методов контроля

Качество пробных сварных соединений необходимо оценивать по нормам предусмотренным для таких же производственных соединений Пробные соединения должны быть идентичными или однотипными по отношению к тем производственным соединениям которые будет сваривать проверяемый сварщик Характеристика однотипных сварных соединений дана в Правилах аттестации сварщиков

Сварщики допускаются к тем видам работ которые указаны в удостоверении В удостоверении должны быть перечислены марки сталей или группы марок сталей в соответствии с Правилами аттестации сварщиков к сварке которых допускается сварщик

Для сварки при температуре ниже минус С сварщик должен предварительно сварить пробные стыковые образцы при температуре не выше указанной При удовлетворительных результатах механических испытаний пробных образцов сварщик может быть допущен к сварке при температуре на С ниже температуры сварки пробных образцов

Руководство сварочными работами должно осуществлять лицо имеющее документ о специальном образовании или подготовке в области сварки

К руководству работами по сварке контролю сварных соединений и операционному контролю допускаются ИТР изучившие настоящий РД соответствующие СНиП рабочие чертежи изделий производственно технологическую документацию ПТД по сварке и методические инструкции по контролю Знания ИТР и их профессиональная подготовка по сварочному производству должны быть проверены комиссией назначенной приказом руководителя предприятия Знания ИТР проверяются не реже одного раза в три года

К выполнению работ по контролю качества сварных соединений допускаются контролеры прошедшие специальную программу теоретического и практического обучения и получившие удостоверение на право выполнения работ по дефектоскопии сварных соединений соответствующим видом способом контроля Контролеры по физическим методам контроля должны аттестовываться в соответствии с Правилами аттестации специалистов неразрушающего контроля утвержденными Госгортехнадзором России

г

Подготовку контролеров должны осуществлять специальные учебные заведения или подразделения профессиональной подготовки учебные комбинаты центры курсы и т.п. предприятий выполняющие работы по контролю качества сварки и имеющие лицензию на право проведения таких работ

Подготовка контролеров должна быть специализирована по методам контроля ультразвуковая диффектоскопия радиографирование и др. а при необходимости по типам сварных соединений что должно быть указано в их удостоверениях Каждый контролер может быть допущен только к тем методам контроля которые указаны в его удостоверении Контролер имевший перерыв в работе по данному виду контроля свыше месяцев должен вновь сдать экзамены в полном объеме

1.3.

При разработке проекта производства работ ППР по монтажу металлоконструкций зданий должны быть учтены и отражены условия сборки конструкций под сварку сварка и контроль сварных соединений

В ППР должна быть заложена наиболее прогрессивная технология сборочно сварочных работ с оптимальным уровнем механизации

При организации и выполнении работ по сборке сварке и контролю качества сварных соединений должны быть созданы все условия для соблюдения правил техники безопасности и пожарной безопасности в соответствии с требованиями следующих нормативных документов

[СНиП](#) Техника безопасности в строительстве

[ГОСТ](#) Система стандартов безопасности труда Работы электросварочные

Требования безопасности

Правил устройства электроустановок

Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей

Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Санитарных правил при проведении рентгеновской дефектоскопии №

Санитарных правил при радиоизотопной дефектоскопии №

Санитарных правил по сварке наплавке и резке металлов №

Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства

Правил пожарной безопасности при производстве строительно монтажных работ [ППБ](#)

Организация выполняющая сборочно сварочные работы должна обеспечить надлежащее качество сварных соединений за счет

применения исправного оборудования

использования сварочных материалов надлежащего качества прошедших соответствующий контроль

выполнения технологических требований по сборке и сварке изделий регламентированных

ПТД

выполнения операционного контроля процессов сборки и сварки
своевременного выполнения контроля качества готовых сварных соединений

Применение основных материалов листов профильного проката и сварочных материалов электродов сварочной проволоки и флюсов отличающихся от указанных в производственно технологической документации ПТД может быть допущено по совместному техническому решению организации разработчика ПТД отраслевой специализированной организации и организации производителя работ

Порядок сборки и укрупнения монтажных блоков и последовательность работ должны обеспечивать возможность применения наиболее прогрессивных методов сварки Для обеспечения надлежащего качества сварных соединений и повышения производительности труда при выполнении работ по сборке сварке и контролю качества сварных соединений следует руководствоваться положениями изложенными в настоящем разделе

Способ сварки металлоконструкций на разных этапах их укрупнения и монтажа должен быть определен проектом производства работ ППР

При выборе способа сварки следует иметь в виду

целесообразность применения механизированных способов сварки должна подтверждаться технико экономическим расчетом

автоматическую сварку под флюсом следует применять при укрупнительной сборке конструкций для швов значительной протяженности

механизированная полуавтоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой может быть применена при укрупнении и монтаже металлоконструкций для сварки швов в нижнем наклонном и вертикальном положениях

механизированную полуавтоматическую сварку в углекислом газе проволокой сплошного сечения следует использовать для укрупнительной и монтажной сварки металлоконструкций в любом положении шва при условии защиты места сварки от ветра

В случаях где не может быть использована автоматическая и механизированная сварка должна применяться ручная дуговая сварка

Численность инженерно технических работников по сварке и наладчиков оборудования для механизированной сварки на строительной монтажной площадке зависит от объема сварочных работ и числа работающих сварщиков Она устанавливается в соответствии с положением о службе сварки строительной монтажной организации

Снабжение укрупнительной площадки и территории монтируемого или реконструируемого здания электропитанием для целей сварки следует выполнять с помощью разводов электросварочного тока на все участки укрупнительной площадки и монтируемого здания

Сечение провода для присоединения источника питания для сварки к сети следует подбирать по данным табл ____ При ручной дуговой сварке электрододержатель соединяют со сварочной цепью гибким медным проводом с резиновой изоляцией марок ПРД ПРИ КОГ КОГ сечение которого необходимо выбирать в зависимости от сварочного тока при токе до

А не менее мм при А мм при А мм Длина гибкого провода должна быть не менее м

Т а б л и ц а

Максимальный сварочный ток источника питания А	Сечение медного провода мм при напряжении сети В	

Сечение алюминиевого провода должно быть в _____ раза больше

При большом объеме сборочно сварочных работ снабжение сборочных площадок и

сооружаемого здания кислородом и горючим по централизованным путем с помощью разводок. Целесообразность применения централизованной системы рассчитывается.

Разводку кислорода и горючего газа по зданию следует предусматривать в проекте как постоянную систему, которая должна функционировать после окончания строительства для выполнения ремонтных работ.

Централизованная разводка газа по стройплощадке и газоснабжение в соответствии с ППР.

В зависимости от местных условий в качестве горючего газа используется пропан, бутан или природный газ. При значительной удаленности строительства от месторождения природного газа, когда технически невозможно использовать пропан, бутан или природный газ.

Снабжение строительно-монтажных участков кислородом осуществляется от собственных стационарных кислородных установок, газификационной станции, где жидкий кислород доставляется железнодорожными или автомобильными цистернами по газопроводу к рабочим местам или в кислородную установку. Выбор способа доставки зависит от местных условий и должен подтверждаться расчетами.

Снабжение сжиженным пропаном, бутаном осуществляется с помощью специальных автомобильных цистерн. На рабочих участках сооружаются подземные резервуары, где хранится газифицированный пропан, бутан, подаваемый к местам работ.

Проектирование, сооружение, испытание и монтаж кислородных и горючих газопроводов должны производиться в соответствии с требованиями СНиП в газопроводном хозяйстве Госгортехнадзор.

Свариваемые поверхности конструкции должны быть ограждены от дождя, снега, ветра и сквозняков.

При температуре окружающего воздуха ниже 5 °С вблизи рабочего места сварщика инвентарное помещение.

минус

должны производиться на стационарном рабочем месте специально выделенным для этого рабочим. Все кассеты с намотанной проволокой должны иметь этикетки с указанием марки и диаметра проволоки.

Электросварщик для допуска к работе должен иметь на рабочем месте следующий минимальный набор инвентаря и инструмента: защитный щиток или маску, рукавицы, очки с прозрачными стеклами, молоток, зубило или крейцмессель для отбивки шлака, стальную щетку, личное клеймо, ящик или сумку для электродов с отделением для электродных огарков, соответствующие шаблоны для проверки геометрии шва. Рабочее место сварщика должно быть заранее подготовлено, очищено от посторонних предметов и освещено.

Сварку деталей из сталей с пределом текучести МПа и более С и выше следует выполнять без перерыва до заполнения хотя бы половины толщины шва или по всей его длине или на участке длиной не менее мм при длине шва более м. При вынужденных перерывах в работе необходимо обеспечить медленное и равномерное охлаждение стыка любыми доступными средствами, например обкладкой стыка листовым асбестом, а при возобновлении сварки стык должен быть подогрет до температуры С.

Не допускается никаких силовых воздействий на стык до окончания сварки.

Сваренный и зачищенный шов должен быть заклеен сварщиком присвоенным ему номером или знаком, клеймом. Клеймо проставляется на расстоянии мм от границы выполненного им ими шва сварного соединения, одним сварщиком в одном месте, при выполнении несколькими сварщиками в начале и конце шва. Взамен постановки клейма допускается составление исполнительных схем с подписями сварщиков.

При обнаружении в сварных соединениях в процессе сварки трещин или других недопустимых дефектов сварщик обязан прекратить проведение работ на этом сварном соединении и известить о случившемся мастера по сварке.

К сварке стыков разрешается приступать только после приемки мастером по сварке или прорабом по монтажу собранных стыков, о чем производится отметка в журнале сварочных работ.

2.

Для сварных металлоконструкций зданий применяются углеродистые и низколегированные стали в соответствии с [ГОСТ](#)

Химический состав и механические свойства основных марок сталей, применяющихся для металлоконструкций зданий, приведены в приложениях _ и _.

Поступающий на монтажный участок листовой и фасонный прокат должен иметь сертификат завода изготовителя с указанием химического состава и механических свойств.

Входной контроль металла листов, профильного проката и конструктивных элементов металлоконструкций зданий, поступающих на предприятие для изготовления, укрупнения и монтажа, включает:

проверку наличия сертификата или паспорта, полноты приведенных в нем данных и соответствия этих данных требованиям стандарта, технических условий, проектной или конструкторской документации;

проверку наличия заводской маркировки и соответствия ее сертификатным или паспортным данным;

осмотр металла и конструктивных элементов для выявления поверхностных дефектов и повреждений, выводящих толщину металла за пределы минусовых отклонений регламентированных [ГОСТ](#) и [ГОСТ](#);

осмотр и обмер при наличии соответствующих указаний в ПТД конструктивных элементов, узлов, блоков, ферм, стропил и др. для выявления деформаций, нарушающих геометрические формы и размеры конструкций, оговоренных проектно-конструкторской документацией.

При отсутствии сертификата или неполноте сертификатных данных применение этого металла может быть допущено только после проведения необходимых испытаний, подтверждающих соответствие металла всем требованиям стандарта или технических условий.

Входной контроль основных материалов металла и конструктивных элементов осуществляет организация заказчик этих материалов Результаты входного контроля должны быть переданы организации осуществляющей изготовление или монтаж конструкций

3.

3.1.

Сварочные материалы перед использованием должны быть проконтролированы на наличие сертификата на электроды проволоку и флюс с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандарта технических условий или паспорта на конкретные сварочные материалы

на наличие на каждом упаковочном месте пачке коробке ящике мотке бухте и пр соответствующих этикеток ярлыков или бирок с проверкой указанных в них данных

на отсутствие повреждений упаковок и самих материалов

на наличие для баллонов с газом соответствующего документа регламентированного стандартом

При отсутствии сертификатов на электроды и порошковую проволоку необходимо определять механические свойства стыковых сварных соединений выполненных с применением этих материалов

Сварные стыковые образцы следует испытывать на статическое растяжение статический и ударный изгиб при температуре С по [ГОСТ](#) _____ в количестве указанном в табл ____

Т а б л и ц а

Вид испытания	Число образцов не менее	Нормируемый показатель
Статическое растяжение		Временное сопротивление разрыву не менее нижнего предела временного сопротивления основного металла регламентированного ГОСТ
Статический изгиб		Угол статического изгиба град для сталей толщиной мм углеродистых до не менее св не менее низколегированных до не менее св не менее
Ударный изгиб металла шва		Ударная вязкость не менее величины указанной в технологической документации на монтажную сварку данной конструкции

Показатели механических свойств определяются как среднее арифметическое от числа испытанных образцов

В случае расхождения сертификатных данных или результатов испытаний при отсутствии сертификата с требованиями соответствующего НТД данная партия электродов и порошковой проволоки к использованию не допускается

При отсутствии сертификата на сварочную проволоку сплошного сечения или неполноте указанных в нем данных проводится химический анализ проволоки результаты которого должны удовлетворять требованиям приведенным в приложении _ При неудовлетворительных результатах химического анализа проводят повторный анализ на удвоенном числе проб который является окончательным

При обнаружении повреждения или порчи упаковки или самих материалов вопрос о возможности их использования решается руководителем сварочных работ совместно с ОТК СТК предприятия организации

3.2.

Для ручной дуговой сварки металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей должны применяться электроды удовлетворяющие требованиям

ГОСТ и ГОСТ

Тип электрода по ГОСТ для сварки металлоконструкций должен быть указан в чертежах. В случае отсутствия таких указаний выбор типа электрода должен производиться в зависимости от группы конструкций климатического района эксплуатации конструкций и характеристики свариваемой стали по пределу текучести согласно ГОСТ см табл _____

Выбор конкретной промышленной марки электрода следует производить по табл _____

В приложениях _____ и _____ приведены химический состав и механические свойства наплавленного металла соответственно отечественных и зарубежных электродов. Применение электродов не указанных в табл _____ должно быть согласовано с отраслевой специализированной организацией.

Электроды должны храниться в условиях исключающих возможность увлажнения или повреждения покрытия на складе отвечающем требованиям п _____ настоящего РД.

Электроды перед сваркой производственных сварных соединений должны быть прокалены по режиму приведенному в сертификате или паспорте завода изготовителя на данную марку электродов. В случае отсутствия таких данных режим прокалики выбирается по табл _____

Примечание Импортные электроды прокаливают по тому же режиму что и отечественные с аналогичным типом покрытия.

Т а б л и ц а

Группы конструкций в климатических районах определяются проектом и проставляются в чертежах КМ	Обозначение стали по <u>ГОСТ</u> характеристика стали по пределу текучести	Тип электрода по <u>ГОСТ</u>
Группы _____ и _____ во всех районах кроме _____ и _____	С С С С С С Т С Д С К С С Т С Д С С Д С Т С К С С Д	Э Э А Э Э А Э А Э А
Группа _____ во всех районах Группы _____ и _____ в районах _____	С С С С С С С Т С Д С К С С Т С Д С С Д С Т С К С С Д	Э А Э А Э А Э А

Для сварки стали С К с повышенным содержанием фосфора следует применять электроды марок ОЗС и КД.

Электроды с основным фтористо-кальциевым покрытием следует использовать в течение _____ суток после прокалики, остальные электроды в течение _____ суток если их хранить на складе с соблюдением требований п _____ настоящего РД.

Т а б л и ц а

Тип электрода по <u>ГОСТ</u>	Промышленные марки электродов
Э	АНО АНО М АНО АНО ОЗС
Э А	УОНИ СМ ЦУ
Э	МР ОЗС АНО АНО АНО ОЗС АНО АНО
Э А	ОЗС АНО ОЗС
Э А	УОНИ К ОЗС Р ТМУ
Э А	ЦУ УОНИ ТМУ У УП ИТС С ЦУ АНО ОЗС
	АНО АНО КД ЦУ ТМУ

Электроды помеченные звездочкой предназначены для сварки как на переменном так и на постоянном токе, остальные электроды для сварки на постоянном токе обратной полярности.

Примечания Электроды ОЗС применяются для сварки атмосферокоррозионностойкой стали С К преимущественно толщиной до _____ мм.

Электроды ОЗС наиболее пригодны для сварки тавровых соединений с получением мелкочешуйчатых вогнутых швов.

Электроды АНО применяются для сварки вертикальных угловых нахлесточных и стыковых в _____

разделку швов способом сверху вниз Обладают низкой стойкостью к образованию пор и кристаллизационных трещин

Электроды АНО особенно эффективны при сварке длинными швами листового металла толщиной мм Обеспечивают высокую стойкость сварных швов против образования пор и кристаллизационных трещин

Т а б л и ц а

Марка сварочного материала	Режимы прокатки электродов перед использованием	
	Температура С	Время продолжительность прокатки час допуск ч
<p>Электроды</p> <p>с основным покрытием УОНИ СМ УОНИ К ЦУ ЦУ ЦУ УОНИ ТМУ У УП ИТС С АНО ОЗС АНО АНО ЦУ ТМУ ТМУ КД</p> <p>с рутиловым и ильменитовым покрытием АНО АНО М АНО АНО ОЗС МР ОЗС АНО АНО АНО ОЗС АНО АНО ОЗС АНО ОЗС Р ОЗС</p> <p>Порошковая проволока</p> <p>ПП АН ПП АН ПП АН СП СП ППТ ПП АН</p> <p>Флюсы</p> <p>ОСЦ ОСЦ М АН А АН АМ АНЦ АН М АН АН АН ФЦ АН АН М</p>		

По истечении указанного срока электроды должны быть перед применением повторно прокалены Прокатка электродов может проводиться не более трех раз не считая прокатки при их изготовлении В случае хранения электродов в сушильном шкафу при температуре

С срок использования их не ограничивается

Перед применением электродов независимо от наличия сертификата должны быть проверены сварочно технологические свойства каждой партии

Проверка сварочно технологических свойств электродов должна поручаться опытному дипломированному сварщику и выполняться в соответствии с пп [ГОСТ](#) Результаты проверки оформляются актом форма которого приведена в приложении __

Перед выдачей электродов сварщику необходимо убедиться в том что электроды были прокалены и срок действия прокатки не истек

Пр и м е ч а н и е При наличии на этикетках пачек номера замесов обмазки электродов в пределах одной партии рекомендуется проводить контроль сварочно технологических свойств электродов каждого замеса

Сварочно технологические свойства электродов необходимо определять при сварке в потолочном положении одностороннего таврового образца из двух пластин размером мм

Сварку выполняют в один слой После сварки таврового образца сварной шов и излом по шву осматривают Для облегчения разрушения образца следует сделать надрез по середине шва со стороны усиления глубиной мм

Толщину пластин и катет шва при сварке тавровых образцов выбирают в зависимости от диаметра электрода

Диаметр электрода мм Св до вкл Св до вкл Св

Толщина пластины мм

Катет шва мм

Пластины для проверки сварочно технологических свойств электродов должны быть изготовлены из стали той марки для сварки которой могут быть использованы проверяемые

электроды в соответствии с табл ____

Сплошность металла шва определяемая в изломе образца должна отвечать требованиям предъявляемым к сварным соединениям по результатам радиографического контроля см приложение __ табл П ____

Сварочно технологические свойства электродов должны удовлетворять требованиям [ГОСТ](#) ____ Основные из этих требований следующие

дуга должна легко зажигаться и стабильно гореть

покрытие должно плавиться равномерно без чрезмерного разбрызгивания отваливания кусков и образования козырька препятствующих нормальному плавлению электрода во всех пространственных положениях

образование козырька из покрытия размером более мм и отваливание кусочков нерасплавившегося покрытия от стержня является признаком брака

образующийся при сварке шлак должен обеспечивать правильное формирование шва и легко удаляться после охлаждения

в металле шва и наплавленном металле не должно быть трещин

Для определения размера козырька и прочности покрытия отбирается электродов из пачек и производится их расплавление в вертикальном положении при угле наклона электрода к шву Измерение козырька производится от торца стержня электрода до наиболее удаленной части оплавленного покрытия

При неудовлетворительных сварочно технологических свойствах электроды следует повторно прокалить в печи по одному из режимов указанных в табл ____ Если после повторной прокалки технологические свойства электродов не удовлетворяют приведенным выше требованиям то данную партию электродов использовать для сварки ответственных металлоконструкций нельзя

3.3.

Для автоматической и механизированной сварки под слоем флюса а также для механизированной сварки в углекислом газе сталей всех марок приведенных в п ____ настоящего РД применяется сварочная проволока сплошного сечения по [ГОСТ](#) ____ Области применения сварочной проволоки для этих видов сварки приведены в табл ____ химический состав в приложении _

Для механизированной сварки порошковой проволокой применяются самозащитные порошковые проволоки изготовленные по [ГОСТ](#) ____ и соответствующим техническим условиям

Марки порошковой проволоки которые могут быть применены для сварки металлоконструкций изготовленных из стали с нормативным пределом текучести не более

МПа стали марок приведенных в приложении _ которые соответствуют обозначениям стали до С Д включительно указаны в табл ____ Характеристика этих проволок приведена в приложении _

Возможность сварки порошковой проволокой более прочных сталей а также марки порошковой проволоки для их сварки должны быть согласованы с проектной и материаловедческой организациями

Каждая часть сварочной проволоки отделенная от бухты мотка должна быть снабжена биркой на которой указывается завод изготовитель марка номер плавки и диаметр проволоки

Сварочная проволока сплошного сечения должна храниться в условиях исключающих ее загрязнение или коррозию Перед употреблением проволока должна быть проконтролирована путем внешнего осмотра на предмет определения чистоты поверхности

При необходимости проволоку очищают от ржавчины и грязи травлением в растворе соляной или ингибированной раствор уротропина в соляной кислоте кислоты

Можно очищать проволоку пропуская ее через специальные механические устройства в том числе через устройства заполненные сварочным флюсом кирпичом осколками наждачных кругов и войлочными фильтрами Перед очисткой бухту проволоки рекомендуется прокалить при температуре С в течение часов

Разрешается также очищать проволоку наждачной шкуркой или любыми другими

способами до металлического блеска. При очистке проволоки нельзя допускать ее резких перегибов, переломов, что может нарушить нормальный процесс подачи проволоки в зону сварки.

Порошковая проволока должна храниться в мотках в специальной таре, предупреждающей ее увлажнение. Перемотку порошковой проволоки производить запрещается.

Каждый моток порошковой проволоки должен быть проконтролирован путем внешнего

	С К	Св Х ДЮ	АН А	Св ХГ СДЮ	
	С С Д	Св Г Св ГА	АН АН М АН	Св Г С	
	С Т С К	Св ГА Св НМА	А		
	С С Д				

Примечания Флюсы ОСЦ М и АН АМ рекомендуется применять только для механизированной сварки

Применение флюсов и АН АМ для сварки сталей С и более прочных требует проведения дополнительного контроля механических свойств металла шва при сварке элементов всех толщин для конструкций в климатических районах и толщин свыше мм в остальных климатических районах

Для сварки сталей С С Д С К С Т применяется проволока марки СВ ГА и СВ ГА
Проволока марки Св Х ДЮ поставляется по ТУ марки Св ХГ СДЮ по ТУ

Флюс АНЦ поставляется по ТУ остальные по [ГОСТ](#)

3.4.

Для механизированной сварки в углекислом газе в качестве защитного газа должна применяться газообразная или жидкая двуокись углерода высшего и первого сорта по [ГОСТ](#)

По физико химическим показателям газообразная и жидкая двуокись углерода углекислый газ СО должна удовлетворять нормам указанным в приложении

Хранение и транспортировка двуокиси углерода под давлением производится в стальных баллонах по [ГОСТ](#) вместимостью до дм рабочим давлением кПа кгс см при температуре окружающего воздуха рабочей зоны не выше плюс С и коэффициенте заполнения кг дм Баллоны поступающие от потребителей должны иметь остаточное давление двуокиси углерода не ниже кПа кгс см

Двуокись углерода перед поступлением в горелку должна просушиваться путем пропускания через осушитель и иметь точку росы не выше минус С

Для наполнения осушителей применяются обезвоженный медный купорос силикагель по ГУМХП едкий калий КОН хлористый кальций СаС и др

Для газовой ацетилено кислородной резки должен использоваться газообразный кислород го го и го сорта по [ГОСТ](#)

В качестве горючего газа для газовой резки должен применяться пропан бутан или растворенный и газообразный технический ацетилен по [ГОСТ](#) Ацетилен поставляется потребителю в баллонах или получается на месте из карбида кальция Карбид кальция должен отвечать требованиям [ГОСТ](#) Пропан бутан поставляется в жидком виде в баллонах под давлением кгс см

Газы для сварки и резки разрешается хранить в баллонах на открытой огражденной площадке под навесом

3.5.

Для автоматической и механизированной сварки под флюсом металлоконструкций следует применять флюсы приведенные в табл ___ настоящего РД

Флюс должен храниться на складе отвечающем требованиям п _____

Перед применением флюс должен быть прокален по режиму приведенному в стандарте паспорте или технических условиях В случае отсутствия таких указаний следует руководствоваться табл ___ После прокалки флюс можно использовать в течение суток при условии хранения его в соответствии с требованиями п _____ настоящего РД По истечении этого срока флюс перед применением следует вновь прокалить

Перед выдачей флюса на производство необходимо убедиться в том что он был подвергнут прокалке и срок действия прокалки не истек

4.

Оборудование для сварки и резки аппарата для дефектоскопии контрольно

измерительные приборы амперметры вольтметры и др поставляемые отдельно от оборудования и сборочно сварочная оснастка называемые в дальнейшем оборудование должны иметь паспорт завода изготовителя подтверждающий пригодность данного экземпляра оборудования для предназначенной работы

Оборудование применяемое для сварки и резки должно обеспечивать заданные ПТД режимы а также контроль параметров режима

Оборудование перед использованием должно быть проконтролировано на наличие паспорта завода изготовителя комплектность и исправность действие срока последней проверки и госповерки для аппаратуры и приборов подлежащих госповерке

На каждом предприятии владельце оборудования монтажном участке или площадке должны быть составлены графики осмотров проверок профилактических текущих и капитальных ремонтов оборудования поверок средств измерений утвержденные главным инженером предприятия В графиках помимо сроков дат контроля и ремонта указываются фамилии лиц ответственных за проведение этих операций

Периодичность осмотров проверок ремонтов должна соответствовать требованиям паспортов или других документов

Основные требования к организации и порядку проведения поверки средств измерений должны соответствовать [ГОСТ](#)

Для сварочного оборудования может быть принята периодичность осмотра и ремонта указанная в табл ____

Каждый раз перед началом работы производится проверка оборудования лицом которое будет работать на этом оборудовании

Все вновь полученные а также отремонтированные аппараты для дефектоскопии и контрольно измерительные приборы подлежат настройке и проверке правильности их показаний Результаты проверки а также данные о характере ремонта должны быть зафиксированы в паспорте формуляре прибора или журнале учета состояния оборудования Проверку дефектоскопов должен производить дефектоскопист не ниже го разряда

Т а б л и ц а

Вид оборудования	Вид обслуживания и межремонтные сроки		
	осмотр	текущий ремонт	капитальный ремонт
Сварочные трансформаторы и выпрямители	раза в месяц	раза в год	раз в года
Сварочные преобразователи	еженедельно	раз в год	раз в года
Сварочные автоматы и полуавтоматы	ежедневно	раза в год	раз в года

Сварочные установки источники питания автоматы полуавтоматы должны быть снабжены исправной контрольно измерительной аппаратурой или другими устройствами предусмотренными конструкцией данной установки Для периодического контроля величины сварочного тока можно пользоваться переносным амперметром

Все обнаруженные при проверке оборудования неисправности должны быть устранены до начала выполнения на нем производственных операций

На каждом предприятии организации необходимо вести журнал учета состояния оборудования в котором фиксируют результаты его ремонта и проверки

Ручная дуговая сварка стальных конструкций может производиться в зависимости от марки применяемых электродов переменным или постоянным током см табл ____

В качестве источника питания переменным током используются однопостовые сварочные трансформаторы технические характеристики которых приведены в приложении _

Для питания сварочной дуги постоянным током применяются однопостовые и многопостовые источники питания в виде преобразователей и выпрямителей Технические характеристики наиболее распространенных источников питания постоянного тока приведены в приложении ____

При сварке постоянным током для регулирования величины тока в сварочную цепь должен включаться балластный реостат типов РБ РБ РБГ и др

Для сварки порошковой проволокой применяются полуавтоматы техническая

характеристика которых приведена в приложении ___

Сварка порошковой проволокой ведется с применением источников питания постоянного тока с жесткой характеристикой см приложение ___

Все поступающие на сборку конструкции элементы и детали должны иметь маркировку и сопроводительную документацию подтверждающую их приемку отделом службой технического контроля Способ маркировки указывается в ПТД

В процессе сборки должно быть исключено попадание влаги масла и других загрязнений в разделку соединений и на прилегающие поверхности

Сборка элементов деталей в плоскостные и пространственные конструкции на сборочной площадке должна производиться на стеллажах или стендах с применением сборочных приспособлений обеспечивающих требуемую точность сборки

В монтажной практике для сборки конструкций применяют главным образом фиксирующие стягивающие и распорные устройства Наиболее распространенные приспособления этого типа приведены в приложении ___

Собранные элементы изделия должны прихватываться в нескольких местах ручной дуговой или механизированной сваркой Прихватки должны располагаться на равном расстоянии друг от друга в местах последующего наложения сварного шва

Длина прихваток должна быть не менее мм и расстояние между ними не более мм а в конструкциях из стали с пределом текучести МПа длина прихваток должна быть не менее мм расстояние между прихватками не более мм Высота прихватки должна составлять высоты будущего шва но не менее мм

Катет шва прихваток под ручную дуговую сварку угловых и тавровых соединений должен быть равен катету шва установленному рабочей документацией В этом случае прихватки последующей переплавке не подлежат

Катет шва прихваток под автоматическую и механизированную сварку должен быть мм и при наложении основного шва прихватка должна быть переплавлена

Запрещается наложение прихваток у кромок не подлежащих сварке в местах пересечения швов и на краях будущих швов

Прихватки должны выполняться сварщиками имеющими допуск на сварку подобных изделий и по возможности теми кто будет сваривать данное соединение теми же сварочными материалами которые будут применяться для сварки основных швов

Прихватки должны быть полностью перекрыты и по возможности переварены при наложении основного шва

Прихватки выполняются на режимах рекомендованных для сварки таких швов Прихватки должны быть зачищены от шлака и проконтролированы К качеству прихваток предъявляются такие же требования как и к основному сварному шву Прихватки имеющие недопустимые дефекты следует удалять механическим способом

В сварных соединениях осуществляемых полуавтоматами прихватки могут выполняться электродами обеспечивающими заданную прочность шва или механизированной сваркой

Необходимость и режим предварительного подогрева при наложении прихваток определяются теми же критериями что и при сварке основного шва см п _____ настоящего РД

Не допускается переносить и кантовать тяжелые и крупногабаритные конструкции и их элементы собранные только на прихватках без применения приспособлений обеспечивающих неизменяемость их формы После кантовки или транспортировки собранного на прихватках элемента конструкции последний подвергается контролю на соответствие геометрических размеров требованиям чертежей

При сборочных работах запрещаются ударные воздействия на сварные конструкции из сталей

с пределом текучести МПа кгс мм и менее при температуре ниже минус С

с пределом текучести свыше МПа кгс мм при температуре ниже С

При совмещении установки временных креплений и прихваток наложение последних следует производить после приварки креплений

Приварку вспомогательных элементов временных технологических креплений строповочных устройств и др следует выполнять ручной дуговой или механизированной сваркой в углекислом газе с использованием сварочных материалов указанных в табл ___ и ___

Приварка вспомогательных элементов в разделку шва не допускается они должны привариваться на расстоянии не менее мм от кромки разделки шва

Перед приваркой вспомогательных элементов места наложения сварных швов должны быть зачищены

Места приварки строповочных устройств должны быть указаны в чертеже или ПТД

Удаление приваренных сборочных и монтажных приспособлений следует производить огневой резкой или механическим способом без повреждения основного металла и применения ударных воздействий Места их приварки необходимо зачистить заподлицо с основным металлом недопустимые дефекты исправить

Необходимость удаления сборочных болтов в монтажных сварных соединениях после окончания сварки определяет монтажная организация

6.

6.1.

К сварке металлоконструкций следует приступать после приемки сборочных работ мастером по сварке или другим ответственным лицом а также после проверки условий производства работ и выполнения организационных мероприятий по обеспечению безопасности производства работ защита от атмосферных осадков наличие площадок лесов подмостей приставных лестниц и т д

Сварку конструкций при укрупнении и в проектном положении следует проводить после проверки правильности сборки

Последовательность выполнения сварных швов должна быть такой чтобы обеспечивались минимальные деформации конструкции и предотвращались появления трещин в сварных соединениях

Сварка сложных узлов металлоконструкций двутавровых балок большого сечения монтажных стыков подкрановых балок узлов соединения балок с колоннами и др должна выполняться по технологическим картам или инструкциям в которых указаны последовательность наложения швов и приемы обеспечивающие минимальные деформации и остаточные напряжения в конструкции

Сварку необходимо выполнять на стабильном режиме Допускаемые отклонения принятых значений силы сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать от номинальных

Подключение постов автоматической и механизированной сварки а также однопостовых источников питания дуги должно быть произведено к распределительным шкафам сборкам соединенным с подстанцией отдельным фидером

Подключение к этим шкафам грузоподъемных механизмов не допускается

Источник сварочного тока должен подключаться к сети через индивидуальную пусковую аппаратуру электромагнитный пускатель рубильник

Швы длиной более м выполняемые ручной или механизированной сваркой следует сваривать обратноступенчатым способом рис ___ а

При толщине стали мм и более рекомендуется применять сварку способом двойного слоя рис ___ б Заваривают на участке длиной мм первый слой шва 1 быстро счищают после потемнения с него шлак и заваривают на этом же участке второй слой 2 Затем в таком же порядке заваривают участки и т д Сварку второго слоя выполняют по горячему первому слою Остальные слои валики выполняют обычным обратноступенчатым способом

Сварка листовых объемных конструкций из стали толщиной более мм особенно из стали с пределом текучести МПа и более должна производиться способами обеспечивающими уменьшение скорости охлаждения каскадом или горкой рис ___ в, г

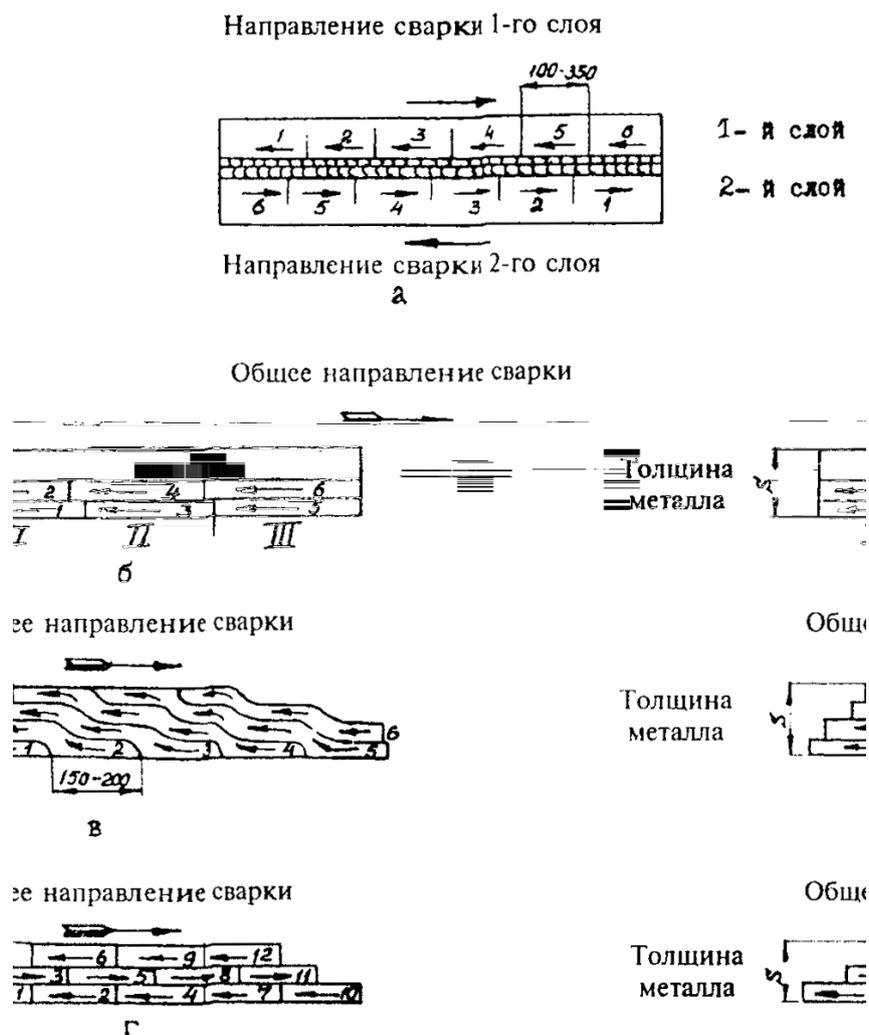


Рис Схемы сварки обратноступенчатым способом *а* способом двойного слоя *б* горкой *в* и каскадом *г*

При изготовлении металлоконструкций следует по возможности создавать условия для наиболее удобного выполнения сварных соединений в нижнем положении с поворотом изделия тавровые соединения предпочтительно выполнять в лодочку с кантовкой или поворотом изделия

При сварке перекрещивающихся швов в первую очередь следует сваривать швы выполнение которых не создает жесткого контура для остальных швов Нельзя прерывать сварку в месте пересечения и сопряжения швов

Стыковые швы должны выполняться в первую очередь а угловые швы во вторую

При перерыве процесса сварки под флюсом возобновлять сварку можно только после очистки конца шва на длине не менее мм и кратера от шлака этот участок и кратер следует перекрыть швом

При ручной дуговой и механизированной сварке сварные швы необходимо выполнять многослойным способом слоями высотой мм каждый слой шва перед наложением последующего слоя должен быть очищен сварщиком от шлака и брызг металла после чего нужно провести визуальный контроль поверхности шва Участки слоев шва с порами раковинами и трещинами должны быть удалены механическим способом Допускается выборка дефектного участка огневым способом с последующей механической зачисткой мест выборки

При многослойной сварке разбивать шов на участки следует с таким расчетом чтобы стыки участков замки швов в соседних слоях не совпадали а были смещены на величину не менее мм

При двусторонней ручной или механизированной сварке стыковых угловых и

тавровых соединений необходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить корень шва до чистого бездефектного места

Придание угловым швам вогнутого профиля и плавного перехода к основному металлу а также выполнение стыковых швов без усиления если это предусмотрено чертежами КМД как правило осуществляют подбором режимов сварки и соответствующим пространственным расположением свариваемых деталей или механизированной зачисткой абразивным инструментом Механическая обработка швов производится способами не оставляющими на их поверхности зарубок надрезов и других дефектов

При температуре окружающего воздуха ниже С ручную дуговую сварку металлоконструкций независимо от марки свариваемой стали следует выполнять электродами с основным фтористо кальциевым типом покрытия

Ручную и механизированную дуговую сварку стальных конструкций разрешается производить без подогрева при температуре окружающего воздуха приведенной в табл ___ автоматическую сварку под флюсом при температуре окружающего воздуха приведенной в табл ___ При более низкой температуре окружающего воздуха сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом металла до С в зоне шириной не менее мм с каждой стороны соединения

Места приварки монтажных приспособлений к элементам конструкций из стали толщиной более мм с пределом текучести МПа кгс мм и более необходимо предварительно подогреть до

При температуре окружающего воздуха ниже минус С сварку шва следует производить без перерыва за исключением времени необходимого на смену электрода или электродной проволоки и зачистку шва в месте возобновления сварки

Т а б л и ц а

Толщина свариваемых элементов мм	Максимально допустимая температура окружающего воздуха С при сварке конструкций				
	решетчатых	листовых объемных и сплошно стенчатых	решетчатых	листовых объемных и сплошно стенчатых	решетчатых и листовых
	из стали				
	углеродистой		низколегированной с пределом текучести МПа кгс мм		
До Св до					При толщине более мм предварительный местный подогрев следует производить независимо от температуры окружающего воздуха
Св до					
Св до					
Св					

Т а б л и ц а

Толщина свариваемых элементов мм	Максимально допустимая температура окружающего воздуха С при сварке конструкций из стали	
	углеродистой	низколегированной
До Св		

После окончания сварки со шва и околошовной зоны должен быть удален шлак наплывы и брызги металла Удаление шлака должно производиться после остывания шва через минуты после потемнения Приваренные сборочные приспособления надлежит удалять без применения ударных воздействий и повреждения основного металла а места их приварки зачистить до основного металла с удалением всех дефектов Снятие усиления

зачистку корня шва лицевой стороны шва и мест установки выводных планок рекомендуется осуществлять с помощью высокооборотных электрических шлифовальных машинок с абразивным кругом. При этом риски от абразивной обработки металла должны быть направлены вдоль кромок свариваемых деталей.

Допускаемые отклонения размеров сечения швов сварных соединений от проектных не должны превышать величин указанных в соответствующих ГОСТ.

Сваренное соединение должно быть заклеено в соответствии с требованиями п _____ настоящего РД.

6.2.

Для сварки металлоконструкций должны применяться электроды диаметром _____ мм. Марка электрода подбирается по табл. _____ и _____ диаметр _____ в зависимости от толщины свариваемого металла и положения шва в пространстве. Для сварки корневых слоев шва и для подварки шва с обратной стороны следует применять электроды диаметром _____ мм.

Режим сварки определяется в зависимости от диаметра электрода и положения шва в пространстве и должен уточняться для каждого конкретного случая. Ориентировочные данные по величине сварочного тока приведены в табл. _____.

Для каждой марки электрода режим необходимо уточнять при пробной сварке. Потолочный участок шва следует выполнять электродами диаметром не более _____ мм.

Ручную дуговую сварку допускается выполнять от многопостовых централизованная разводка или однопостовых сварочных источников питания.

Т а б л и ц а

Покрывтие электродов	Диаметр электрода мм	Ток А
Основное электроды УОНИ ЦУ ТМУ У ЦУ ИТС С и др		
Рутитовое электроды ОЗС АНО МР ОЗС и др		

Пр и м е ч а н и е При вертикальном и потолочном положениях шва ток должен быть уменьшен на _____.

При выборе источника питания следует принимать во внимание что электроды АНО АНО АНО МР и др помеченные звездочкой в табл. _____ допускают производство сварки как на переменном так и на постоянном токе обратной полярности на электроде а остальные марки электродов только на постоянном токе обратной полярности.

Сварка ведется на возможно короткой дуге. Перед гашением дуги сварщик должен заполнить кратер путем нескольких частых коротких замыканий электрода и вывести место обрыва дуги на шов на расстоянии _____ мм от его конца. Последующее зажигание дуги производится на металле шва на расстоянии _____ мм от кратера.

6.3.

Механизированная сварка в углекислом газе и порошковой проволокой производится с помощью шланговых полуавтоматов. Техническая характеристика некоторых из этих полуавтоматов приведена в приложении _____.

В качестве источников питания используются преобразователи или выпрямители с жесткой или пологопадающей вольтамперной характеристикой. Сварка ведется на постоянном токе обратной полярности.

Марка сварочной проволоки должна подбираться в соответствии с указаниями _____.

приведенными в подразделе ___ настоящего РД

Для механизированной монтажной сварки в углекислом газе используется главным образом проволока диаметром мм Проволока диаметром мм может применяться для сварки изделий в нижнем положении

Требования к подготовке кромок и сборке элементов под механизированную сварку такие же как под ручную дуговую сварку

Ориентировочные режимы механизированной сварки в углекислом газе приведены в табл ___ порошковой проволокой в табл ___ и ___ Уточнение режима должно производиться при сварке пробных соединений

Техника механизированной сварки в углекислом газе и порошковой проволокой мало чем отличается от ручной дуговой сварки

Сварку металла толщиной до мм рекомендуется выполнять углом вперед при большей толщине углом назад

Механизированную сварку в углекислом газе вертикальных швов металла толщиной до мм следует вести сверху вниз при большей толщине металла снизу вверх

Схемы расположения и движения горелки при механизированной сварке порошковой проволокой приведены на рис ___

6.4.

В качестве сварочного аппарата для автоматической сварки под флюсом могут быть использованы подвесные головки или сварочные тракторы На строительной площадке для изготовления и укрупнения металлоконструкций чаще применяются сварочные тракторы Техническая характеристика некоторых из них приведена в приложении ___

Автоматическая сварка под флюсом может производиться как на переменном так и на постоянном токе обратной полярности

Т а б л и ц а

(

Вид соединения	Толщина металла мм	Диаметр проволоки мм	Сварочный ток А	Напряжение В	Скорость сварки м ч	Вылет электрода мм	Расход газа л мин
Стыковое без скоса кромок							
Стыковое угол скоса кромок							
Тавровое без разделки кромок	Катет шва						

Примечание При сварке в потолочном и вертикальном положениях величина тока должна быть уменьшена на

Т а б л и ц а

(-3 2,6 , ,) ,

Вид соединения	Толщина металла мм	Номер слоя	Скорость подачи проволоки м ч	Сварочный ток А	Напряжение В	Вылет электрода мм
Стыковое без скоса кромок одностороннее двустороннее						
Стыковое со скосом кромок двустороннее		и				

		последующие				
Тавровое без скоса кромок		и последующие				
Тавровое с двусторонним скосом одной кромки		и последующие				

Примечание При сварке в потолочном и вертикальном положениях величина тока должна быть уменьшена на

Таблица

-13

(- 15-30)

Положение соединения в пространстве	Диаметр проволоки мм	Толщина свариваемого металла мм	Режим сварки		
			скорость подачи м ч	сварочный ток А	напряжение дуги В
Нижнее		и более			
		и более			
Горизонтальное		и более			
		и более			
Вертикальное		и более			
		и более			
Потолочное		и более			

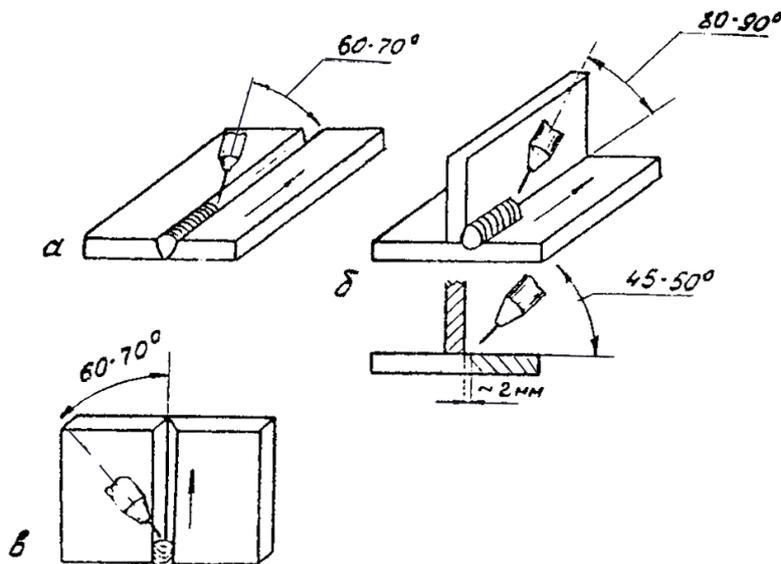


Рис Положение горелки при механизированной сварке порошковой проволокой стыковых *a* и тавровых *б* соединений в нижнем положении и стыковых соединений с вертикальным швом *в*

Конструкция сварных соединений и режим автоматической сварки под флюсом должны соответствовать технологическому процессу разработанного применительно к конкретным свариваемым изделиям сборочно сварочной оснастке и сварочному оборудованию с учетом требований настоящего раздела РД

Для автоматической сварки под флюсом стыков металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей должна применяться сварочная проволока сплошного сечения. Область применения проволоки и флюса приведена в табл. ____

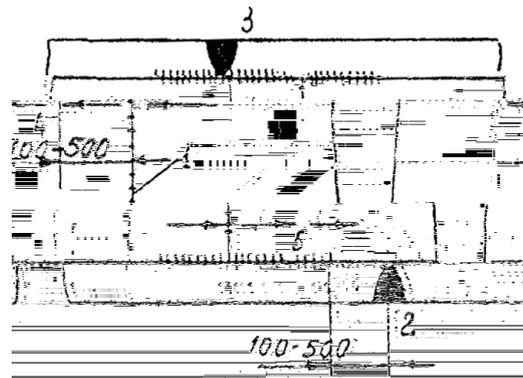


Рис Сварка монтажного стыка двутавровой балки

Последовательность сварки монтажного стыка подкрановой балки приведена на рис ____ Конструкция балки аналогична предыдущему примеру с той разницей что балка усилена поперечными и продольными ребрами жесткости Первым сваривается стыковой шов 1 стенки балки В зависимости от толщины металла накладывается двусторонний или односторонний шов с подваркой корня Потом свариваются стыковые швы 2 и 3 соединяющие вставку с нижним поясом балки затем аналогичные швы 4 и 5 на верхнем поясе

После этого довариваются угловые швы тавровые соединяющие верхний пояс шов 6 и нижний пояс со стенкой шов 7 которые не были доварены при изготовлении балки длина этих швов мм в зависимости от габаритов балки Швы выполняются двусторонними или односторонними с подваркой в зависимости от толщины металла

Последними выполняются тавровые соединения продольных ребер со стенкой швы 8 и 9 Эти швы не доходят до шва 1 стенки на величину примерно мм Швы 8 и 9 свариваются двусторонними или односторонними с подваркой корня

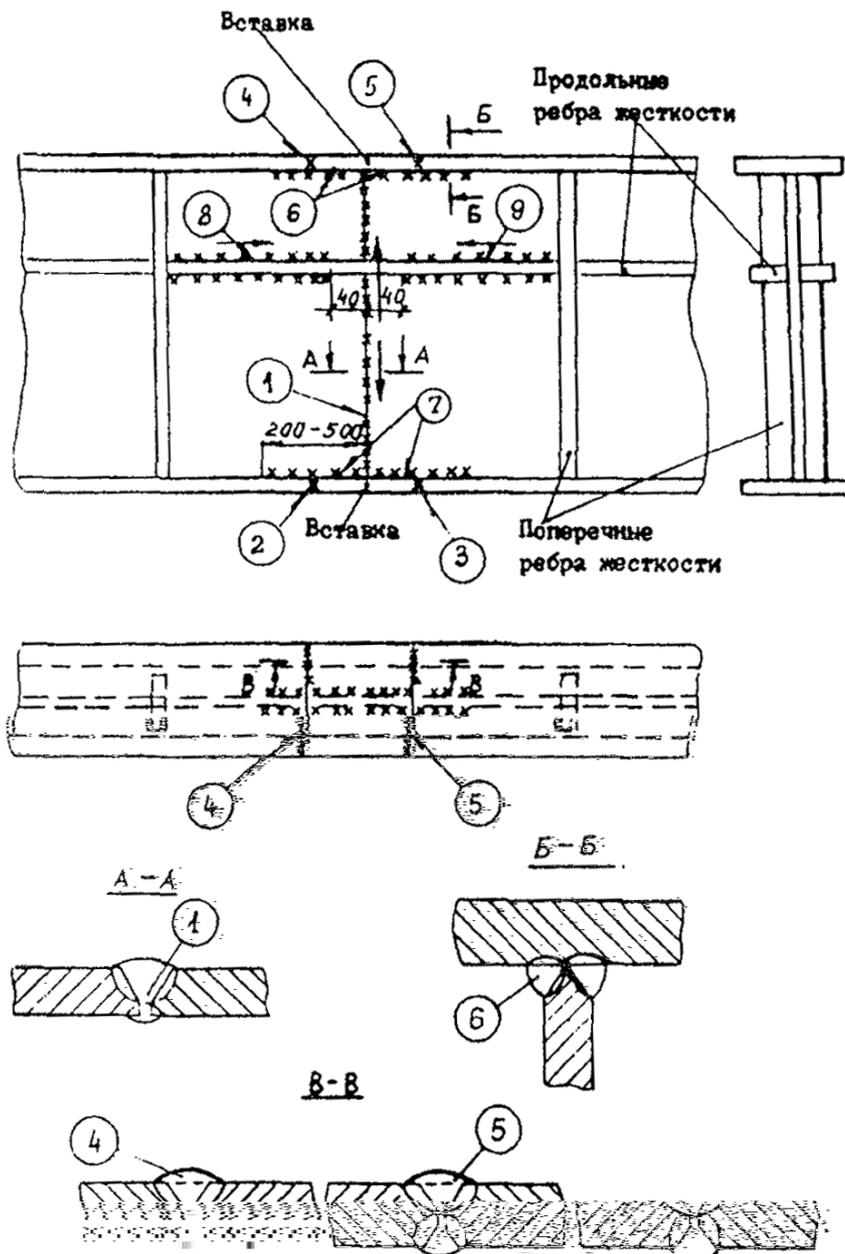


Рис Последовательность сварки монтажного стыка подкрановой балки

На рис показан верхний узел фермы с надставкой

К горизонтальному стержню фермы представляющему в сечении двутавр приваривается двумя угловыми швами 1 надставка. При длине швов более \quad мм они накладываются обратноступенчатым способом. Два стержня, каждый из которых состоит из двух уголков, устанавливаются на надставку и прихватываются к ней с таким расчетом, чтобы геометрические оси стержней и балки пересекались в одной точке. Сначала накладываются лобовые швы 2, затем фланговые 3 и 4, направление сварки которых должно быть от лобового шва к краям надставки. Во избежание коробления надставки швы 3 и 4 следует накладывать одновременно с обеих сторон надставки либо поочередно с одной и с другой стороны.

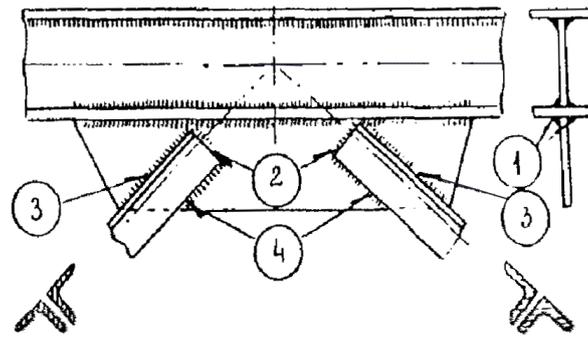


Рис Узел фермы с надставкой

Узел фермы с прокладкой рис ___ используют в случае когда сечение всех стержней состоит из парных элементов уголков или швеллеров. Парные элементы стержней соединяют между собой с зазором в который вставляется прокладка. Сначала приваривается горизонтальный стержень к прокладке швами 1 и 2. Сварку рекомендуется вести одновременно с обеих сторон прокладки двумя сварщиками. Затем таким же образом приваривается вертикальная стойка, а потом две наклонные стойки.

На рис ___ показан узел фермы с накладкой, который применяется главным образом в легких фермах. К горизонтальному стержню, представляющему в сечении тавр, приваривается нахлесточными швами накладка. Если конструкция предусматривает приварку накладки к стержню по всем четырем сторонам, как показано на рис ___, то сначала накладываются более длинные швы 1 и 2, а затем короткие 3 и 4. При длине швов более мм сварка должна вестись обратноступенчатым способом. Наклонные стойки, представляющие собой парные швеллеры, свариваются двумя сварщиками одновременно с обеих сторон накладки, либо чередуя швы с той и другой стороны. Направление сварки показано стрелками, от оси швеллера к краю накладки.

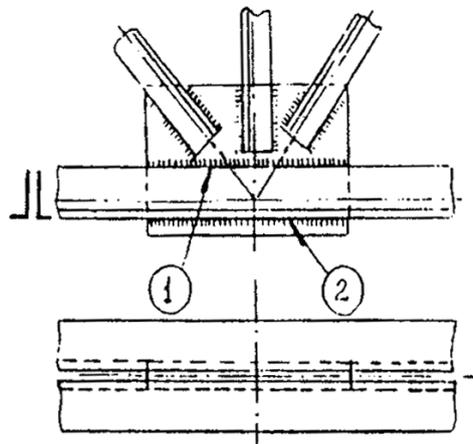


Рис Узел фермы с прокладкой

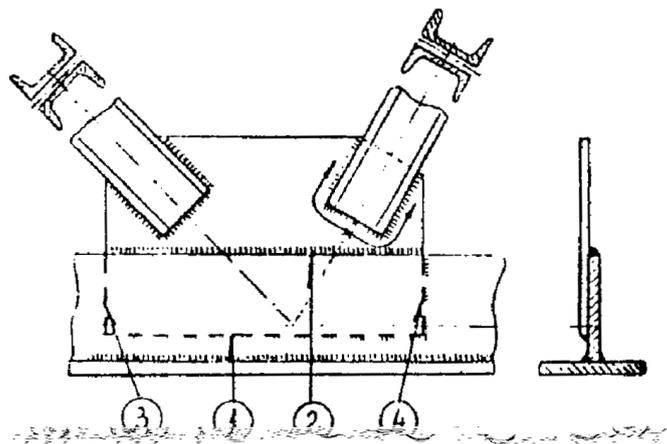


Рис Узел фермы с накладкой

Схема сварки стыка колонны двутаврового сечения при ее укрупнении приведена на рис __. Сварка должна выполняться с кантовкой поэтому свариваемые элементы должны быть установлены в поворотное приспособление

Последовательность операции следующая

удалить прихватки на участках поясных швов недоваренных заводом изготовителем

установить на полках с помощью прихваток выводные планки размером мм

сварить стык стенки с одной стороны шов 1

сварить стыки полков одновременно или поочередно с внутренней стороны колонны швы 2 и 3

кантовать колонну на

удалить корень шва в стыке стенки

сварить стык стенки шов 1'

сварить стыки полков одновременно или поочередно с внутренней стороны колонны швы 4 и 5

удалить корень шва в стыках полков

заварить стыки полков с наружной стороны швы 6 и 7

сварить участки поясных швов недоваренные заводом изготовителем швы 8 и 9

кантовать колонну на

сварить участки поясных швов швы 10 и 11

Сварка может выполняться ручным дуговым или механизированным способом под флюсом в среде углекислого газа или порошковой проволокой. Швы длиной более мм например швы 1, 1', 7 и 6 при больших габаритах колонны должны свариваться обратноступенчатым способом

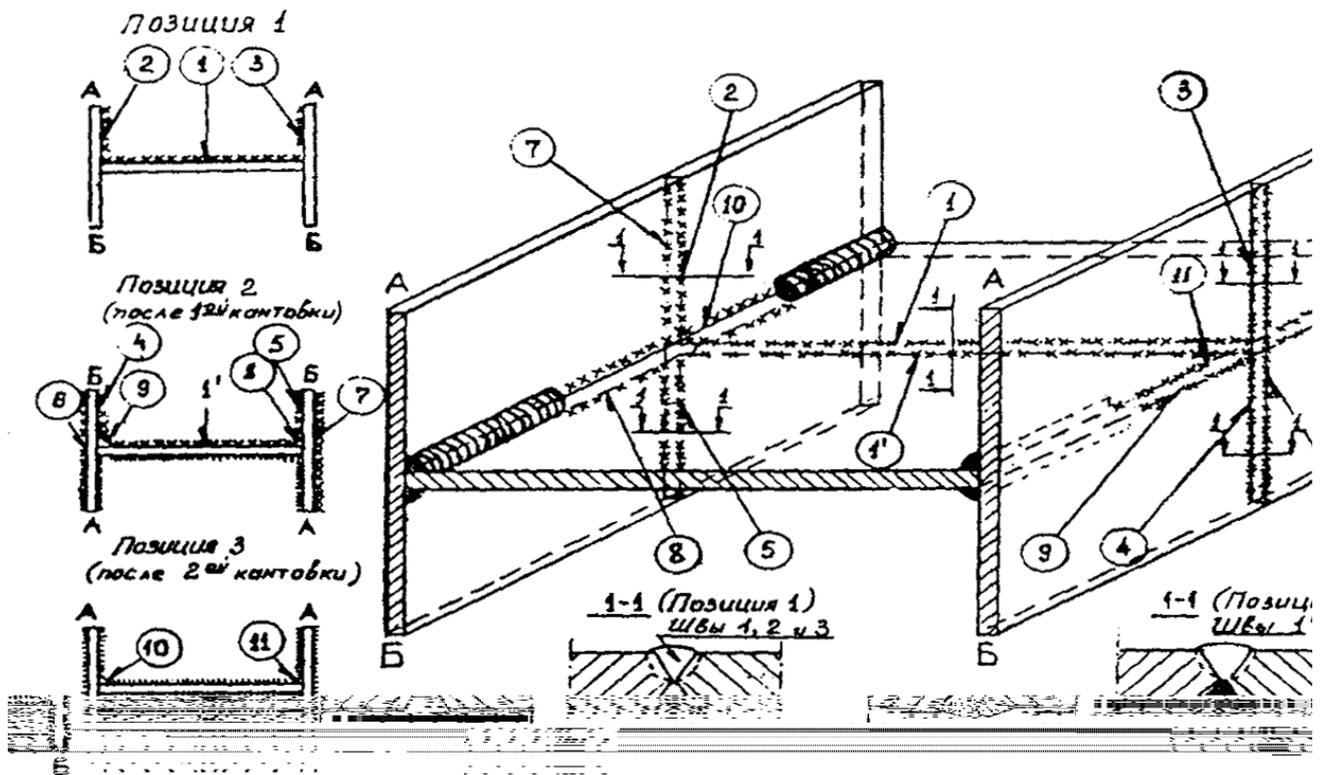


Рис Последовательность сварки стыка колонны при укрупнении

Последовательность сварки монтажного узла соединения балки перекрытия с колонной показана на рис. ___

Балка перекрытия представляющая собой в сечении двутавр с помощью детали 1 приваренной на заводе к колонне и монтажных болтов фиксируется в проектном положении. Затем устанавливаются нижняя и верхняя накладки, которые привариваются втавр к колонне соответственно швами 1 и 2, а затем нахлесточными швами 3 и 3'. Для обеспечения полного провара в шве 2 предварительно к колонне прихватывается подкладка толщиной ___ мм. Устанавливается деталь 2 и приваривается к колонне швом 4 и к балке швом 5. Последним накладывается шов 5' нахлесточного соединения детали 1 со стенкой балки.

Стрелками показаны направления сварки швов.

На рис. ___ показана одна из несущих балок перекрытия на отметке ___ м реакторного отделения АЭС с реактором ВВЭР ___. Балка изготавливается из стального листового проката толщиной ___ мм.

Ниже приводятся основные сборочно-сварочные операции изготовления балки с применением автоматической и механизированной сварки под флюсом. Может быть применена другая технология изготовления балки, например с использованием сварки в среде защитных газов или ручной дуговой сварки, что зависит от объема производства и оснащенности завода.

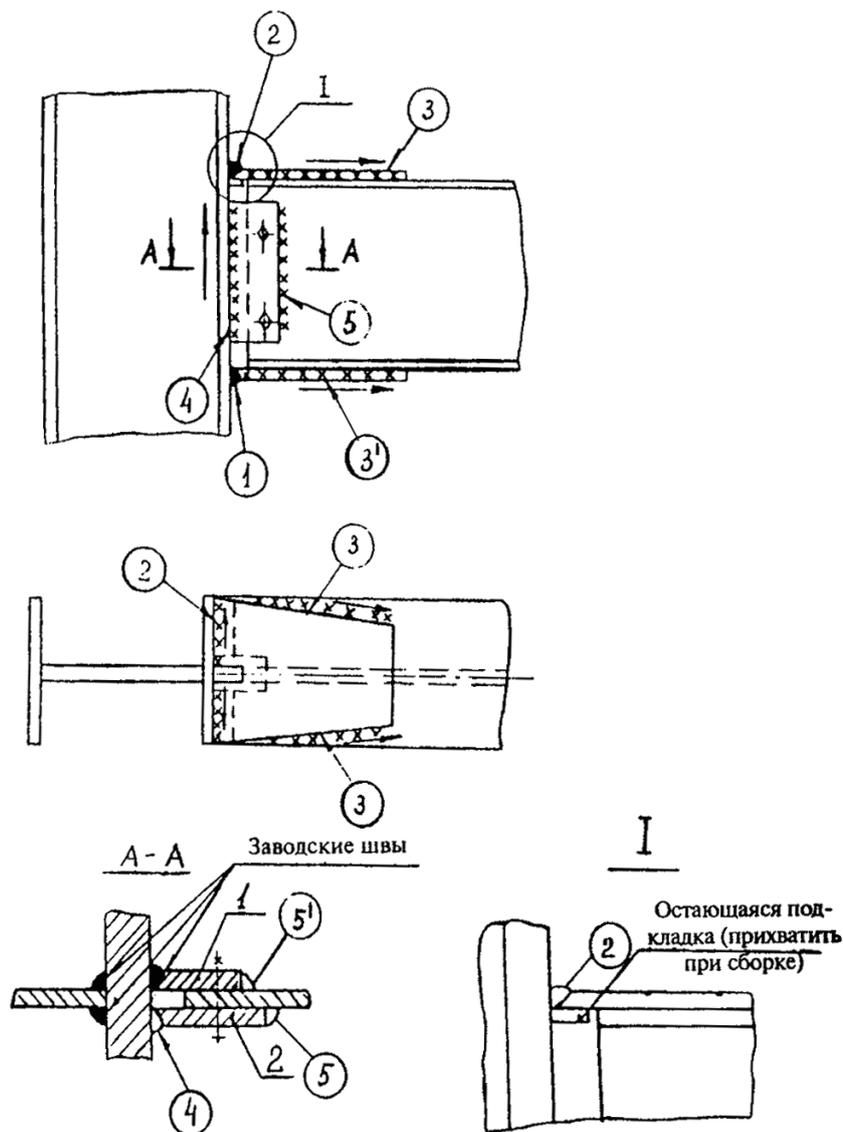


Рис. Последовательность сварки соединения балки перекрытия с колонной

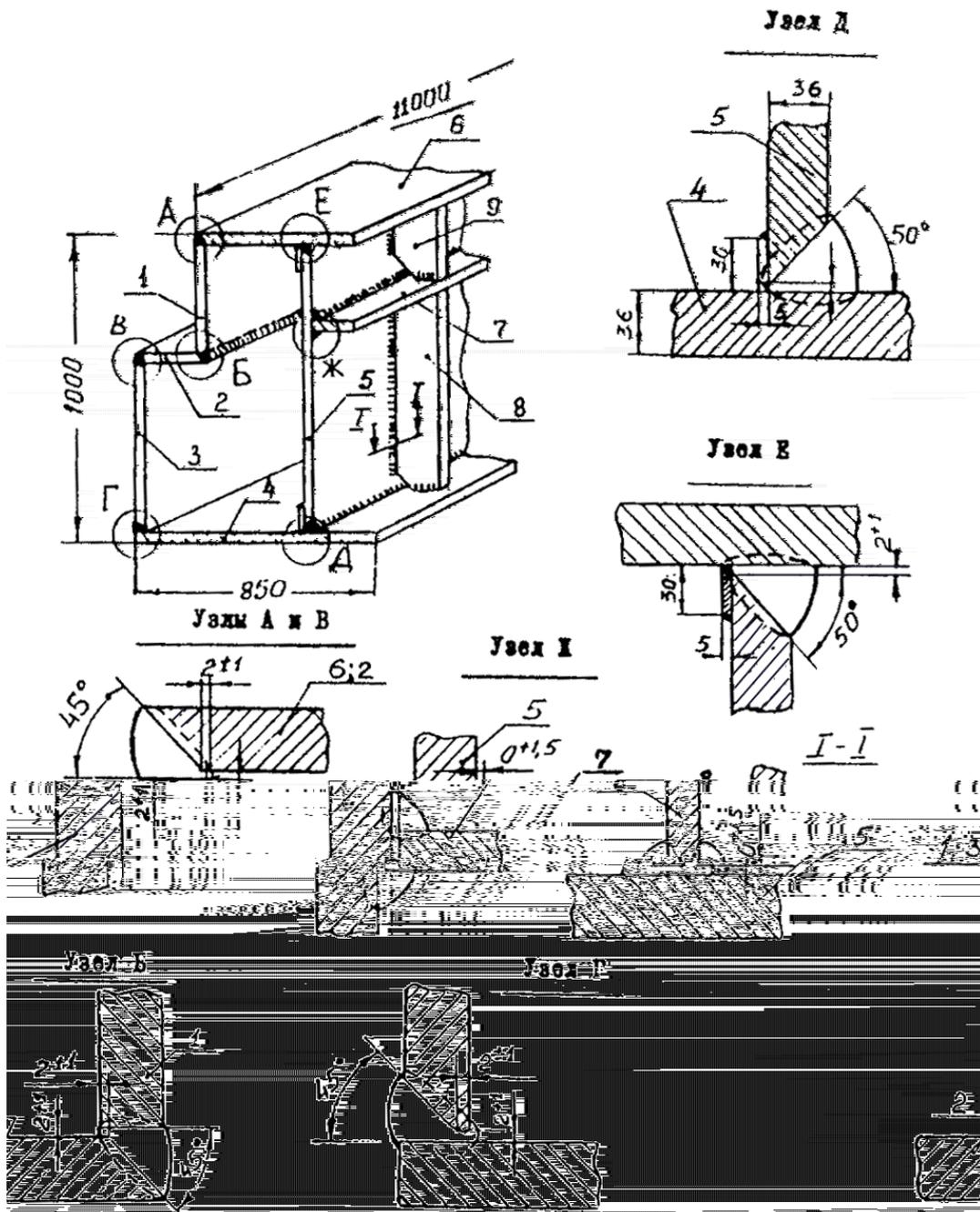


Рис Сварка главной несущей балки перекрытия

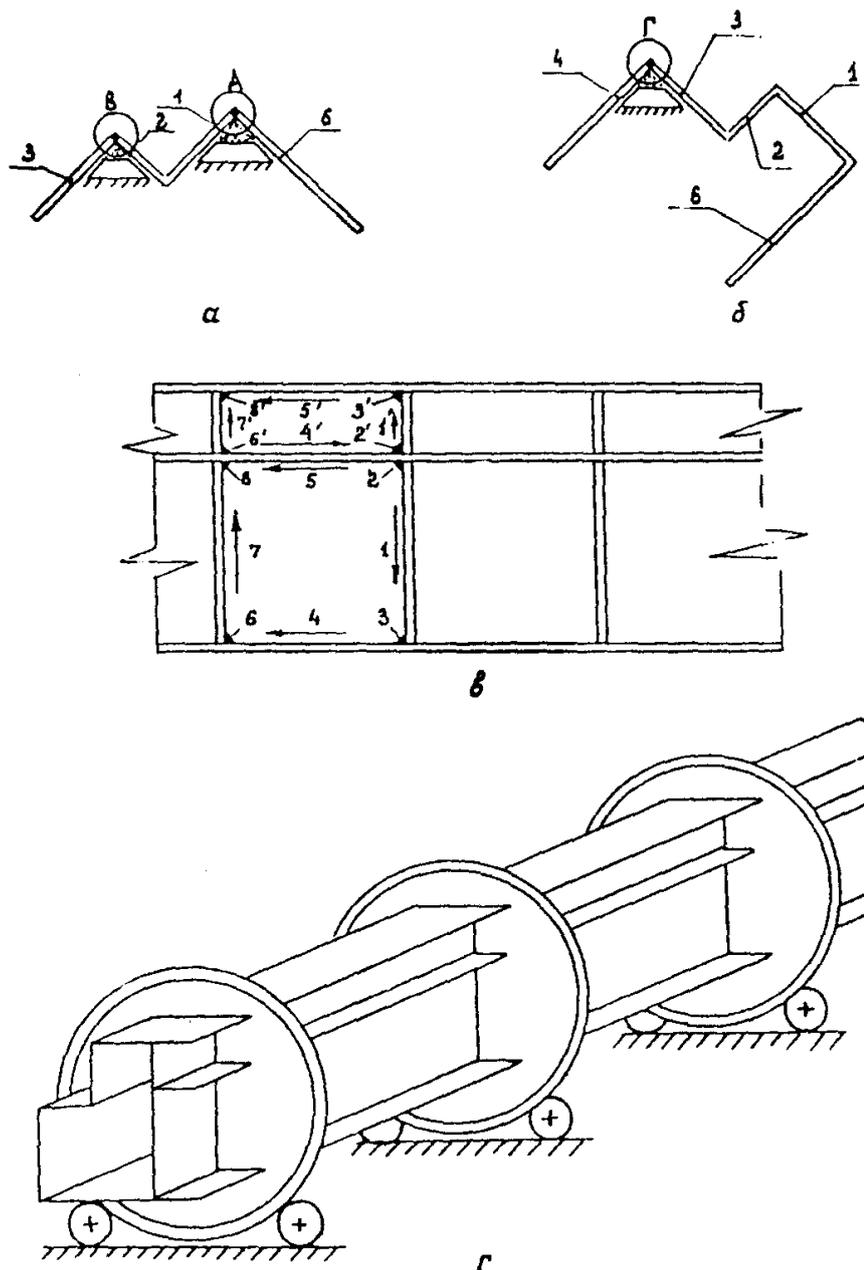


Рис Схемы сварки элементов главной несущей балки перекрытия

Предлагаемая схема предусматривает следующую последовательность операций

Предварительно изготовить все элементы балки длиной м путем механизированной сварки под флюсом поперечных стыковых швов

Собрать узел Б детали 1 и 2 при горизонтальном положении детали 1 прихватить ручной дуговой сваркой через каждые мм см рис ___

Сварить детали и 2 между собой узел Б угловым швом автоматической сваркой под флюсом на флюсовой подушке

Собрать вертикальную стенку детали 5 с продольным ребром 7 узел Ж прихватить ручной дуговой сваркой через каждые мм

Приварить деталь 7 к детали 5 автоматической сваркой под флюсом угловым швом с двух сторон узел Ж при горизонтальном положении детали 5

Собрать узлы А и В деталь 6 с деталью 1 деталь 2 с деталью 3 прихватить ручной дуговой сваркой рис ___ а).

Сварить деталь 6 с деталью 1 и деталь 2 с деталью 3 автоматической сваркой под флюсом угловыми швами на флюсовой подушке при положении деталей под к горизонтали рис ___ а

Собрать узел Г деталь 3 с деталью 4 прихватить ручной дуговой сваркой рис ____ б

Сварить деталь 3 с деталью 4 автоматической сваркой под флюсом угловым швом на флюсовой подушке при положении деталей изображенном на рис ____ б.

Установить вертикальную стенку детали 5 с приваренной к ней деталью 7 в проектное положение прихватить ручной дуговой сваркой деталь 5 с горизонтальными полками деталей 4 и 6. Установить и прихватить вертикальные ребра жесткости деталей 8 и 9. Предварительно к детали 5 на всей длине прихватить подкладную пластину размером ____ мм

Сварить с помощью механизированной сварки под флюсом тавровые соединения детали 5 с деталями 4 и 6 а также ребра жесткости со стенкой и полками Сварка в пределах одного контура должна заканчиваться полностью прежде чем переходить к выполнению швов расположенных в другом контуре

Последовательность наложения швов в контуре показана на рис ____ в. Она предусматривает наименьшее влияние сварки на деформацию конструкции Короткие швы вне замкнутого контура 2, 3, 6, 8, 2', 3', 6', 8' должны свариваться в направлении от стенки к свободному концу

В процессе сборки сварных соединений швы которых выполняются автоматической сваркой к началу и концу этих швов должны быть прихвачены выводные планки

Контроль сварных соединений должен производиться в соответствии с требованиями технологического процесса во время и после окончания изготовления балки

Сборку и сварку балки следует производить во вращающемся приспособлении схема которого показана на рис ____ з.

8.

8.1.

Операционный контроль сварочных работ выполняется производственными мастерами службы сварки и контрольными мастерами службы технического контроля СТК

Перед началом сварки проверяется

наличие у сварщика допуска к выполнению данной работы

качество сборки или наличие соответствующей маркировки на собранных элементах подтверждающих надлежащее качество сборки

состояние кромок и прилегающих поверхностей

наличие документов подтверждающих положительные результаты контроля сварочных материалов

состояние сварочного оборудования или наличие документа подтверждающего надлежащее состояние оборудования

температура предварительного подогрева свариваемых деталей если таковой предусмотрен НТД или ПТД

В процессе сварки проверяется

режим сварки

последовательность наложения швов

размеры накладываемых слоев шва и окончательные размеры шва

выполнение специальных требований предписанных ПТД

наличие клейма сварщика на сварном соединении после окончания сварки

8.2.

Контроль качества сварных соединений стальных конструкций производится внешним осмотром с проверкой геометрических размеров и формы швов в объеме неразрушающими методами радиографированием или ультразвуковой дефектоскопией в объеме не менее ____ длины швов Увеличение объема контроля неразрушающими методами или контроль другими методами проводится в случае если это предусмотрено чертежами КМ или НТД ПТД

Результаты контроля качества сварных соединений стальных конструкций должны отвечать требованиям [СНиП](#) ____ пп которые приведены в приложении ____

Контроль размеров сварного шва и определение величины выявленных дефектов

следует производить измерительным инструментом имеющим точность измерения мм или специальными шаблонами для проверки геометрических размеров швов При внешнем осмотре рекомендуется применять лупу с кратным увеличением

При внешнем осмотре качество сварных соединений конструкций должно удовлетворять требованиям табл П

Трещины всех видов и размеров в швах сварных соединений конструкций не допускаются и должны быть устранены с последующей заваркой и контролем

Контроль швов сварных соединений конструкций неразрушающими методами следует проводить после исправления недопустимых дефектов обнаруженных внешним осмотром

Выборочному контролю швов сварных соединений качество которых согласно проекту требуется проверять неразрушающими физическими методами должны подлежать участки где наружным осмотром выявлены дефекты а также участки пересечения швов Длина контролируемого участка не менее мм

По результатам радиографического контроля швы сварных соединений конструкций должны удовлетворять требованиям табл П и П а по результатам ультразвукового контроля требованиям табл П

В швах сварных соединений конструкций возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус С до минус С включительно допускаются внутренние дефекты эквивалентная площадь которых не превышает половины значений допустимой оценочной площади см табл П При этом наименьшую поисковую площадь необходимо уменьшить в два раза Расстояние между дефектами должно быть не менее удвоенной длины оценочного участка

В соединениях доступных сварке с двух сторон а также в соединениях на подкладках суммарная площадь дефектов наружных внутренних или тех и других одновременно на оценочном участке не должна превышать площади продольного сечения сварного шва на этом участке

В соединениях без подкладок доступных сварке только с одной стороны суммарная площадь всех дефектов на оценочном участке не должна превышать площади продольного сечения сварного шва на этом участке

Сварные соединения контролируемые при отрицательной температуре окружающего воздуха следует просушить нагревом до полного удаления замерзшей воды

9.

Недопустимые дефекты обнаруженные при контроле должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков

Удаление дефектов следует проводить механическим способом механизированной зачисткой абразивным инструментом или механизированной рубкой с обеспечением плавных переходов в местах выборок

Допускается удаление дефектных участков воздушно дуговой воздушно плазменной или кислородной строжкой резкой с последующей обработкой поверхности выборки механическим способом в соответствии с требованиями п настоящего РД

На участках шва с трещиной должны быть определены ее концы путем травления или капиллярным методом и засверлены сверлом диаметром мм после чего дефектный металл удаляется полностью При сквозной трещине для удобства последующей заварки выборки целесообразно оставлять слой металла толщиной мм в качестве подкладки нового шва Заварку в этом случае нужно начинать с переплавления оставшейся части металла с трещиной причем сварщик должен следить за полным расплавлением подкладки если перед электродом перемещается маленькое сквозное отверстие то это означает что сварка идет с полным проваром

Обнаруженные при внешнем осмотре ультразвуковой дефектоскопии или радиографировании сварных соединений металлоконструкций дефекты сварных швов должны исправляться следующим образом

а чрезмерные усиления сварных швов нужно удалить механическим способом недостаточные усиления исправить подваркой предварительно зачищенного шва

б наплывы удалить механическим способом и при необходимости подварить в подрезы и углубления между валиками подварить предварительно зачистив места подварки

г дефектные участки трещины незаплавленные кратеры поры неметаллические включения несплавления и непровары удалить до здорового металла не оставляя острых углов и подварить до получения шва нормального размера

д все ожоги поверхности основного металла сварочной дугой следует зачищать абразивным инструментом на глубину мм кроме журна

При удалении механизированной зачисткой абразивным инструментом дефектов сварных соединений риски на поверхности металла от абразива должны быть направлены вдоль сварного соединения, при зачистке мест установки начальных и выводных планок вдоль торцевых кромок свариваемых элементов конструкций при удалении усиления шва под углом к оси шва

Ослабление сечения при обработке сварных соединений углубление в основной металл не должно превышать толщины свариваемого элемента но не более мм

Исправление дефектов без заварки мест их выборки допускается в случае сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки

Исправление сварных соединений запеканкой не допускается

В конструкциях возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус С и до минус С включительно при строительстве в климатических районах и согласно ГОСТ улов механизированную вышлифовку кислородную и воздушно дуговую поверхностную строжку резку участков сварных швов с дефектами а также заварку исправляемого участка при температуре указанной в табл ___ и ниже следует выполнять после подогрева зоны сварного соединения до С

Заварку выборок следует производить одним из допущенных для данного металла способов сварки с использованием сварочных материалов применяемых для сварки этого изделия

Исправленные участки независимо от методов и объемов контроля которым подвергаются такие же бездефектные сварные соединения должны быть проконтролированы путем внешнего осмотра и магнитопорошковой или капиллярной дефектоскопии либо травления выборки не подвергавшиеся последующей заварке

путем внешнего осмотра и радиографического или ультразвукового контроля а также других неразрушающих методов контроля по указанию ПТД заваренные выборки

Если при контроле исправленного участка будут обнаружены дефекты то допускается проводить повторное исправление в том же порядке что и первое

Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения допускается проводить не более трех раз

Вопрос о возможности исправления дефектов на одном участке сварного соединения более трех раз должен решаться по согласованию с отраслевой специализированной организацией

При ремонте сварных соединений оформляют ту же техническую документацию что и в процессе монтажа металлоконструкций

10.

Первичным документом по сварке является журнал сварочных работ который оформляется в соответствии с требованиями СНиП

следующ я техническ я документаци

б сертификаты или их копии на электроды проволоку и флюс использованные при производстве работ по сварке данного изделия

в акты на проверку внешним осмотром сварных соединений приложение __

г заключения по ультразвуковому или радиографическому контролю сварных соединений приложения __ и __

Приложение 1

27772-88 ()

Наименование стали по ГОСТ _____	Соответствующая марка стали по другим стандартам		ГОСТ или ТУ
С	углеродистые	Ст кп	ГОСТ _____ ГОСТ _____
С		Ст сп Ст пс	ГОСТ _____ ГОСТ _____
С		Ст Гпс Ст Гсп	ГОСТ _____
С		Ст пс	ГОСТ _____
С		Ст сп Ст Гпс Ст Гсп	ГОСТ _____
С	низколегированные	Г С	ТУ
		Г С	ГОСТ _____ ТУ
С Т		ХСНД	ГОСТ _____
С Д		Г СД	ГОСТ _____ ТУ
С К		Г СД	
С		ХНДП	ТУ ГОСТ _____ ГОСТ _____ ГОСТ _____ ГОСТ _____ ГОСТ _____ ГОСТ _____
С		Г С	
С Т		Г С	
С Д		Г СД	
С		Г АФ ХСНД	
С Д	Г АФД		
С К	Г АФДпс		
С Т	Г С		
С	Г АФ Г АФпс		
С Д	Г АФД		

27772-88

Наименование стали	Массовая доля элементов									
	углерода не более	марганца	кремния	серы не более	фосфора	хрома	никеля	меди	ванадия	других элементов
С		Не более	Не более		Не более	Не более	Не более	Не более		
С С С Т С Т		Не более			Не более	Не более	Не более	Не более		
С С		Не более			Не более	Не более	Не более	Не более		
С Т С Т					Не более Не более	Не более Не более	Не более Не более	Не более Не более		
С С С Т			Не более		Не более	Не более	Не более	Не более		
С К										Алюминий
С			Не более		Не более	Не более	Не более	Не более		Азот
С К			Не более		Не более	Не более	Не более	Не более		Азот
С			Не более		Не более	Не более	Не более	Не более		Азот

Сталь термоулучшенная с прокатного нагрева

Сталь термоупрочненная со специального нагрева

Примечания В сталях С С С и С допускается увеличение массовой доли марганца до

В стали С К по согласованию изготовителя с потребителем допускается массовая доля никеля до

По требованию потребителя массовая доля меди в сталях С С С С должна быть при этом к обозначению стали добавляется буква Д например С Д

27772-88

Таблица П

27772-88

Наименование стали	Толщина листа мм	Механические характеристики				Ударная вязкость Дж см кгс м см			
		предел текучести σ_t Н мм кгс мм	временное сопротивление σ_v Н мм кгс мм	относительное удлинение	изгиб до параллельности сторон a толщина образца d - диаметр оправки	при температуре С			
									после механического старения
не менее				не менее					
С	От до вкл				$d = a$				
	От до вкл				$d = a$				
	Св до вкл				$d = a$				
	Св до вкл				$d = a$				
	От до вкл				$d = a$	-			
	От до вкл				$d = a$	-			
	Св до вкл				$d = a$	-			
С	От до вкл				$d = a$				
	От до вкл				$d = a$				
	Св до вкл				$d = a$				
	Св до вкл				$d = a$				
С	От до вкл				$d = a$				
	От до вкл				$d = a$				
	Св до вкл				$d = a$				
	От до вкл				$d = a$				
	От до вкл				$d = a$				
	Св до вкл				$d = a$				
С	От до вкл				$d = a$				
	От до				$d = a$				

	ВКЛ Св до ВКЛ Св до ВКЛ Св до ВКЛ Св до ВКЛ Св до ВКЛ				<i>d a</i>				
С К	От до ВКЛ				<i>d a</i>	-			
С	От до ВКЛ От до ВКЛ Св до ВКЛ Св до ВКЛ				<i>d a</i> <i>d a</i> <i>d a</i> <i>d a</i>	-			
С	От до ВКЛ				<i>d a</i>				
С К	От до ВКЛ				<i>d a</i>				
С	От до ВКЛ Св до ВКЛ				<i>d a</i> <i>d a</i>				

Для листов и полосы толщиной мм норма ударной вязкости Дж см кгс м см
 Для листов и полосы толщиной мм норма ударной вязкости Дж см кгс м см

Таблица П

27772-88

Наименование стали	Толщина полки мм	Механические характеристики			Изгиб до параллельности сторон <i>a</i> толщина образца <i>d</i> диаметр оправки	Ударная вязкость Дж см кгс м см			
		предел текучести σ_t Н мм кгс мм	временное сопротивление σ_b Н мм кгс мм	относительное удлинение		при температуре С			
								после механического старения	
		не менее			не менее				
С	От до ВКЛ Св до ВКЛ				<i>d a</i> <i>d a</i>				
С	От до ВКЛ Св до ВКЛ Св				<i>d = a</i> <i>d a</i> <i>d a</i>				

	ДО ВКЛ							
С	От до ВКЛ				$d = a$			
	Св ДО ВКЛ Св ДО ВКЛ				$d = a$			
	Св ДО ВКЛ				$d = a$			
С	От до ВКЛ				$d = a$	-		
	Св ДО ВКЛ				$d = a$			
С	От до ВКЛ				$d = a$			
	Св ДО ВКЛ Св ДО ВКЛ				$d = a$			
С К	От до ВКЛ				$d = a$			
С	От до ВКЛ				$d = a$			
	Св ДО ВКЛ Св ДО ВКЛ				$d = a$			
	Св ДО ВКЛ				$d = a$			

Для профиля толщиной мм норма ударной вязкости Дж см кгс м см

Приложение 4

Таблица П

, %,

Тип и марка электрода	Углерод	Кремний	Марганец	Фосфор	Сера
				не более	
Э АНО АНО М АНО АНО ОЗС	До				
Э А УОНИ ЦУ					
Э					

MP ОЗС АНО АНО АНО ОЗС ОЗС АНО АНО ОЗС АНО	До До До	До			
УОНИ Э А ОЗС К ТМУ Р					
ЦУ Э А ЦУ ЦУ УОНИ ТМУ У ИТС С ТМУ АНО АНО АНО ОЗС КД УП	До				
С С	С С				

Таблица П

Тип и марка электрода	Временное сопротивление разрыву МПа кгс мм	Относительное удлинение	Ударная вязкость Дж см кгс м см
	не менее		
АНО Э АНО АНО М АНО ОЗС			
УОНИ Э А СМ ЦУ			
MP Э ОЗС ОЗС ОЗС ОЗС АНО АНО АНО АНО АНО АНО			
УОНИ Э А К			

ОЗС Р ТМУ			
Э А ЦУ ЦУ ЦУ УОНИ ТМУ У ИТС С ТМУ АНО АНО АНО ОЗС КД УП			

Приложение 5

()

Т а б л и ц а П

, % ()

Марка электрода	Страна	Соответствие типу по <u>ГОСТ</u>	Углерод	Кремний	Марганец
В	Япония	Э А			
	Япония	Э А			
	Япония	Э А			
	Япония	Э А			
ОК	Швеция	Э А			
	Швеция	Э А			
	Швеция	Э А			
ОК	Австрия	Э А			
	Австрия	Э А			
	Австрия	Э А			
Гарант	Германия	Э А			
	Германия	Э А			

Содержание серы и фосфора у всех электродов не более каждого

Могут быть использованы электроды выпускаемые совместным российско шведским предприятием
Завод сварочных электродов СИБЭС Тюмень

Т а б л и ц а П

()

Марка электрода	Временное сопротивление разрыву МПа кгс мм	Относительное удлинение	Ударная вязкость Дж см кгс м см
В			
ОК			
ОК			
ОК			
Гарант			

Данные испытаний при температуре С остальные при температуре С

Образцы с надрезом типа Шарпи остальные с надрезом типа Менаже

Приложение 6

(2246-70)

Марка проволоки	Химический состав								прочие элементы
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	сера не более	фосфор не более	
Св А				Не более	Не более				Алюминий не более Алюминий не более
Св А	Не более	Не более		Не более	Не более				
Св АА	Не более	Не более		Не более	Не более				
Св ГА	Не более	Не более		Не более	Не более				
Св ГА	Не более	Не более		Не более	Не более				
Св Г	Не более	Не более		Не более	Не более				
Св ГС	Не более			Не более	Не более				
Св Г С				Не более	Не более				
Св ГСМТ				Не более	Не более			Титан	
Св НМА				Не более					

Св А ЭП поставляется по ТУ с изменением № от г

Приложение 7

Т а б л и ц а П

Марка проволоки	Тип электрода которому соответствует проволока	Диаметр проволоки мм	Назначение и область применения	Технические условия на изготовление
ПП АН	Э		Сварка углеродистых сталей в нижнем и наклонном положениях швов	ТУ
ПП АН	Э А		Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем и наклонном положениях швов	ТУ
ПП АН	Э А		Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении а также вертикальных и горизонтальных швов	ТУ
СП	Э А		Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем и наклонном положениях швов	ТУ
СП	Э А		Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении швов Обладает высокими сварочно технологическими свойствами и высокой стойкостью против образования пор	ТУ
ППТ	Э		Сварка углеродистых сталей во всех пространственных положениях кроме потолочного Возможна сварка на переменном токе	ТУ
ПП АН	Э А		Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем горизонтальном и вертикальном положениях швов	ТУ ИЭС

Т а б л и ц а П

Химический состав наплавленного металла	Механические свойства металла шва при С

Марка проволоки	углерод	марганец	кремний	сера	фосфор	временное сопротивление разрыву МПа кгс мм	относительное удлинение	ударная вязкость Дж см кгс м см
				не более				
ПП АН ПП АН ПП АН СП СП ППТ ПП АН	Не более Не более Не более		Не более					

Приложение 8

(8050-85)

Наименование показателя	Норма	
	высший сорт	первый сорт
Объемная доля двуокиси углерода CO не менее Объемная доля окиси углерода CO Содержание минеральных масел и механических примесей мг кг не более Содержание водяных паров при С и кПа мм рт ст г см не более что соответствует температуре насыщения двуокиси углерода водяными парами при давлении кПа мм рт ст и температуре С не выше		Окись углерода должна практически отсутствовать Минус

Приложение 9

Таблица П

Техническая характеристика	Тип источника питания					
	ТД УХЛ	ТДМ УХЛ	ТДМ У	ТДМ У	ТДМ У	ТДМ У
Номинальный сварочный ток А при ПН Пределы регулирования сварочного тока А Напряжение В номинальное рабочее холостого хода в диапазоне больших токов в диапазоне малых токов Номинальная полезная мощность кВт Габаритные размеры мм Масса кг						

Примечания Условное обозначение трансформаторов по ГОСТ
ТДМ УХЛ ТДМ У ТДМ У снабжены устройством снижения напряжения холостого хода УСНТ У ТДМ У и ТДМ У конденсатором КСТС для повышения коэффициента мощности ТДМ У возбудителем стабилизатором ВСД У

Таблица П

Техническая характеристика	Тип источника питания			
	ТДФЖ		У	
Номинальный сварочный ток при ПВ А				
Пределы регулирования сварочного тока А				
Напряжение В номинальное рабочее холостого хода				
Номинальная потребляемая мощность кВт А				
Габаритные размеры мм				
Масса кг				

Примечания Условное обозначение трансформаторов по ГОСТ _____
ТДФЖ У и ТДФЖ У с тиристорным регулированием и импульсной стабилизацией процесса сварки жесткими пологопадающими внешними характеристиками

Приложение 10

Таблица П

Техническая характеристика	Тип источника питания							
	ПД		У		ПСО		ПСГ	
Номинальный сварочный ток при ПН А								
Пределы регулирования сварочного тока А								
Напряжение В номинальное рабочее холостого хода								
Мощность электродвигателя кВт								
Габаритные размеры мм								
Масса кг								

Примечание Условное обозначение преобразователей по ГОСТ _____

Таблица П

Техническая характеристика	Тип источника питания					
	ВД		У		У	
Номинальный сварочный ток при ПН А						
Пределы регулирования сварочного тока А						
Напряжение В номинальное рабочее холостого хода						
Номинальная потребляемая мощность кВт А						
Габаритные размеры мм						
Масса кг						

Примечания Условное обозначение выпрямителей по ГОСТ _____
Выпрямители ВД У ВД У с механическим регулированием сварочного тока

Таблица П

Техническая характеристика	Тип источника питания			
	ВДМ		У	
Номинальный выпрямленный ток А				
Номинальная потребляемая мощность кВт А				
Габаритные размеры мм				
Масса кг				

Примечания Номинальный сварочный ток одного поста при ПВ составляет А
 Номинальное рабочее напряжение при жестких внешних характеристиках составляет В а холостого хода при падающих внешних характеристиках В
 ВДМ У и ВДМ У выпрямители для питания семи и девяти сварочных постов ручной дуговой сварки

Таблица П

Техническая характеристика	Тип источника питания				
	ВДУ У	ВДУ У	ВДУ У	ВДУ	ВДГ У
Номинальный сварочный ток А	Пост прям обр полярность	Пост прям полярность			
Пределы регулирования сварочного тока А					
Род тока					
Номинальное рабочее напряжение В					
Напряжение холостого хода В					
Номинальная мощность кВтА	Универсальная	Универсальная	Универсальная	Универсальная	Жесткая
Вольт амперная характеристика					
Габаритные размеры мм					
Масса кг					

Примечания ВДУ У предназначен для ручной и механизированной дуговой сварки в углекислом газе и под флюсом резки и наплавки Обеспечивает дистанционное регулирование режима сварки

ВДУ У предназначен для механизированной дуговой сварки проволокой сплошного сечения и порошковой проволокой с защитой в СО и флюсом в том числе на форсированных режимах Обеспечивает дистанционное регулирование режима сварки

ВДУ У предназначен для механизированной дуговой сварки с защитой в СО и флюсом изделий из сталей цветных металлов и сплавов с дистанционным регулированием и стабилизацией вторичного напряжения

ВДУ предназначен для механизированной дуговой сварки с защитой в СО и слоем флюса наплавки и резки угольным электродом

ВДГ У предназначен для полуавтоматической и автоматической сварки проволоками сплошного сечения с защитой в СО или в аргоне

Приложение 11

Обозначение		Назначение	Основные параметры				
полуавтомата	источника питания		номинальный сварочный ток А	сварочная проволока		масса кг	
				диаметр мм	скорость подачи м ч	подающего устройства	источника питания
А ум	ВС Б	Сварка сплошной сварочной проволокой в среде углекислого газа	От до	От до			
ПДГ				От до			
А М	ВСЖ			От до			
А м	ВДГ		От до	От до			
ПДГ	ВДГ		От до	От до			
ПДГ	ВДУ		От до	От до			
ПДГ	ВДУ		От до	От до			
ПДГ	ВДУ	От до	От до				
ПШ	ВС ВДУ ВДУ ВДУ		От до порошковой	От до			

ПДО	А	ВДУ	Сварка сплошной и порошковой	От до порошковой	От до		
ПДФ		ВДУ	проволокой открытой дугой	От до сплошной От до порошковой	От до		
ПДГ		ВДУ		От до сплошной От до порошковой	От до		
Комби	СА	ВДГ ВДУ ВДУ	Сварка в защитных газах в цеховых условиях	От до	От до	— блок управления	
ПРМ	М СА ранцевый	ВДГ ВДУ ВДУ	То же в монтажных условиях	От до	От до	— блок управления	
Дуга	СА	ВДГ ВДУ ВДУ	Сварка порошковой проволокой в условиях строительного монтажных работ	От до	От до		
Дуга	СА	ВДГ ВДУ ВДУ	Сварка проволокой сплошного сечения в монтажных условиях	От до	От до		

В состав полуавтомата входит блок подачи проволоки блок управления набор горелок пяти типоразмеров Возможно использование в качестве источника питания одного из приведенных в таблице типов Полуавтомат блочно модульная конструкция подающий механизм с двумя парами роликов Обеспечивает возможность сварки различных металлов и бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки

Полуавтомат ранцевого исполнения В состав полуавтомата входит ранец с подающим механизмом две сменные горелки и блок управления Расположение элементов управления на ремне ранца подающий механизм с двумя парами роликов Обеспечивает бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки

В состав полуавтомата входит блок подачи проволоки и две сварочные горелки система управления встроена в блок подачи и питается от напряжения сварочной дуги Полуавтомат имеет зубчатые подающие ролики повышенной стойкости встроенную в блок подачи быстросъемную систему управления облегченную разъемную металлическую катушку пригодную для прокали порошковой проволоки Обеспечивает питание системы управления от напряжения дуги бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки и повышенную электробезопасность

В состав полуавтомата входит блок подачи проволоки и две сварочные горелки система управления встроена в блок подачи и питается от напряжения сварочной дуги Полуавтомат имеет питание системы управления от напряжения дуги встроенную в блок подачи быстросъемную систему управления Обеспечивает бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки и повышенную электробезопасность

Приложение 12

Обозначение		Назначение	Основные параметры					
автомата	источника питания		номинальный сварочный ток А	сварочная проволока		скорость сварки м ч	масса кг	
				диаметр мм	скорость подачи м ч		автомата	источника питания
А	Трансформатор ТДФЖ два	Сварка под		От до	От до	От до		
А подвесной	Выпрямитель ВДУ		От до		От до	От до		
А подвесной	Выпрямитель ВДУ							
АДФ								

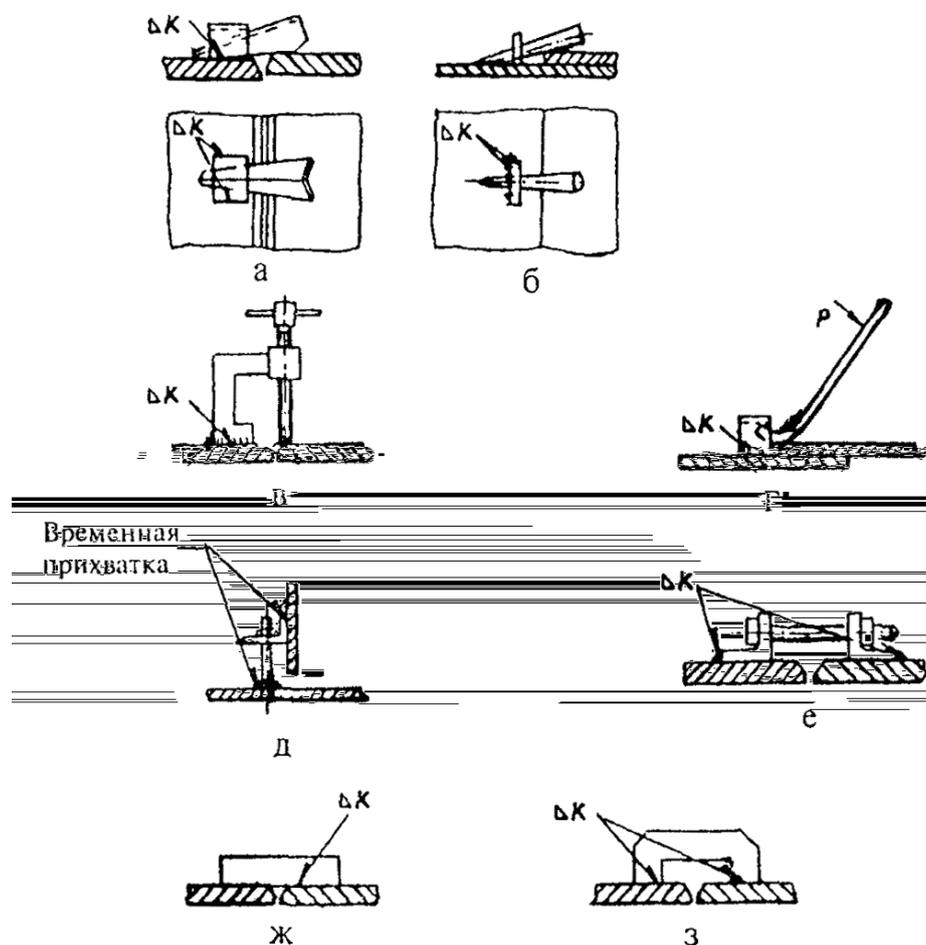
тракторного типа	Трансформатор ТДФЖ	флюсом		От до	От до	От до		
АДФ тракторного типа	Трансформатор ТДФЖ			От до	От до	От до		
АДФ тракторного типа	Выпрямитель ВДУ			От до		От до		
АДГ тракторного типа	Выпрямитель ВДУ	Сварка в среде углекислого газа		От до	От до	От до		
А подвесной	Выпрямитель ВДУ	Сварка под флюсом и в среде углекислого газа		От до сплошной от до порошковой	От до			

Примечания Автоматы для сварки под флюсом питаются АДГ и АДФ постоянным током АДФ и АДФ переменным током А и А постоянным переменным током
Автоматы АДФ АДФ и АДФ предназначены для сварки вертикальным или наклонным электродом угловых швов изделий

Автомат А для сварки деталей имеющих кольцевые и продольные швы простой конфигурации Имеет защиту зоны дуги СО и флюс скорость перемещения головки м мин перемещение сварочной головки вертикальное мм поперечное мм

Автоматы А и А имеют независимую от параметров дуги скорость подачи электродной проволоки маршевая скорость м ч Автомат А имеет два электрода Перемещение сварочной головки вертикальное мм поперечное мм скорость перемещения головки м мин

Приложение 13



Приспособления

a, б - клинового типа *в* - струбцина *г* - прижимная вага *д* - винтовая стяжка для листов соединяемых угловым швом *е* - стяжной болт с приварными уголками *ж, з* - фиксирующие планка и скоба

Приложение 14

3.03.01-87

Т а б л и ц а П

()

Элементы сварных соединений наружные дефекты	Требования к качеству допустимые размеры дефектов
Поверхность шва	Равномерно чешуйчатая без прожогов наплывов сужений и перерывов Плавный переход к основному металлу
Подрезы	Глубина до толщины свариваемого проката но не более мм
Дефекты удлиненные и сферические одиночные	Глубина до толщины свариваемого проката но не более мм
Дефекты удлиненные сферические в виде цепочки или скопления	Длина до длины оценочного участка Глубина до толщины свариваемого проката но не более мм Длина до длины оценочного участка Длина цепочки или скопления не более удвоенной длины оценочного участка
Дефекты непровары цепочки и скопления пор соседние по длине шва	Расстояние между близлежащими концами не менее мм
Швы сварных соединений конструкций возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус С и до минус включительно	
Непровары несплавления цепочки и скопления наружных дефектов	Не допускаются
Подрезы вдоль усиления	Глубина не более мм при толщине свариваемого проката до мм и не более мм при большей толщине
местные поперек усиления	Длина не более удвоенной длины оценочного участка

Здесь и далее длину оценочного участка следует принимать по табл П

Т а б л и ц а П

Элементы сварных соединений внутренние дефекты	Требования к качеству допустимые размеры дефектов
Соединения доступные для сварки с двух сторон соединения на подкладках непровары в корне шва	Высота до толщины свариваемого проката но не более мм Длина не более удвоенной длины оценочного участка
Соединения без подкладок доступные для сварки с одной стороны непровар в корне шва	Высота до толщины свариваемого проката но не более мм
Удлиненные и сферические дефекты одиночные образующие цепочку или скопление	Высота не более значений h^* Высота не более значений h^* Длина не более длины оценочного участка
удлиненные	Протяженность не более отношения —
непровары цепочки и скопления пор соседние	Расстояние между близлежащими концами не менее

по длине шва суммарные в продольном сечении шва Швы сварных соединений конструкций возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус С до минус включительно непровары несплавления удлиненные дефекты цепочки и скопления дефектов одиночные сферические дефекты	мм Суммарная площадь на оценочном участке не более s^* Не допускаются Высота не более значений h^* Расстояние между соседними дефектами не менее удвоенной длины оценочного участка
--	--

Значения h и s следует принимать по табл П

Т а б л и ц а П

Наименьшая толщина элемента конструкции в сварном соединении мм	Длина оценочного участка мм	Допустимые размеры одиночных дефектов	
		h^* мм	s^{**} мм
От до			
Св до			

h - допустимая высота глубина сферического или удлиненного одиночного дефекта
 s - суммарная площадь дефектов в продольном сечении шва на оценочном участке

П р и м е ч а н и я Чувствительность контроля устанавливается по третьему классу согласно ГОСТ

При оценке за высоту дефектов h принимаются следующие размеры их изображений на радиограммах для сферических пор и включений диаметр для удлиненных ширину

Т а б л и ц а П

Сварные соединения	Наименьшая толщина элемента конструкции в сварном соединении мм	Длина оценочного участка мм	Фиксируемая эквивалентная площадь одиночного дефекта мм		Допустимое число одиночных дефектов на оценочном участке шт
			наименьшая поисковая	допустимая оценочная	
Стыковые	Св до				
угловые	Св до				
тавровые	Св до				
нахлесточные	Св до				

Приложение 15

Наименование сооружаемого
объекта

Строительно монтажная
организация

Г

Мы нижеподписавшиеся руководитель сварочных работ

И

дипломированный сварщик

фамилия инициалы

фамилия инициалы

составили настоящий акт в том что нами произведена проверка сварочно

технологических свойств электродов марки _____ диаметром _____ мм
партия № _____

Сварочно технологические свойства электродов проверялись путем сварки в
потолочном положении таврового соединения пластин толщиной _____ мм из стали
марки _____

Электроды по сварочно технологическим свойствам в соответствии с требованиями
[ГОСТ _____](#) признаны годными для сварки ответственных конструкций

Подписи _____

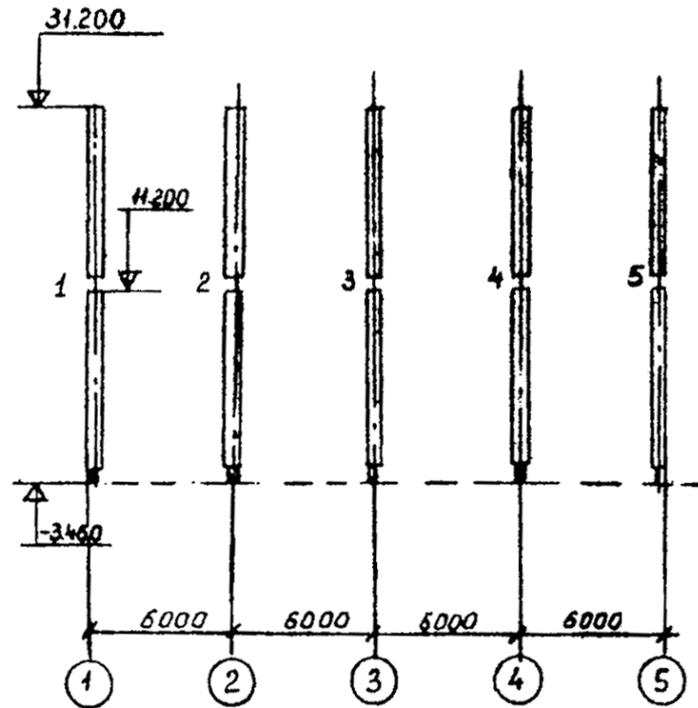
()

()

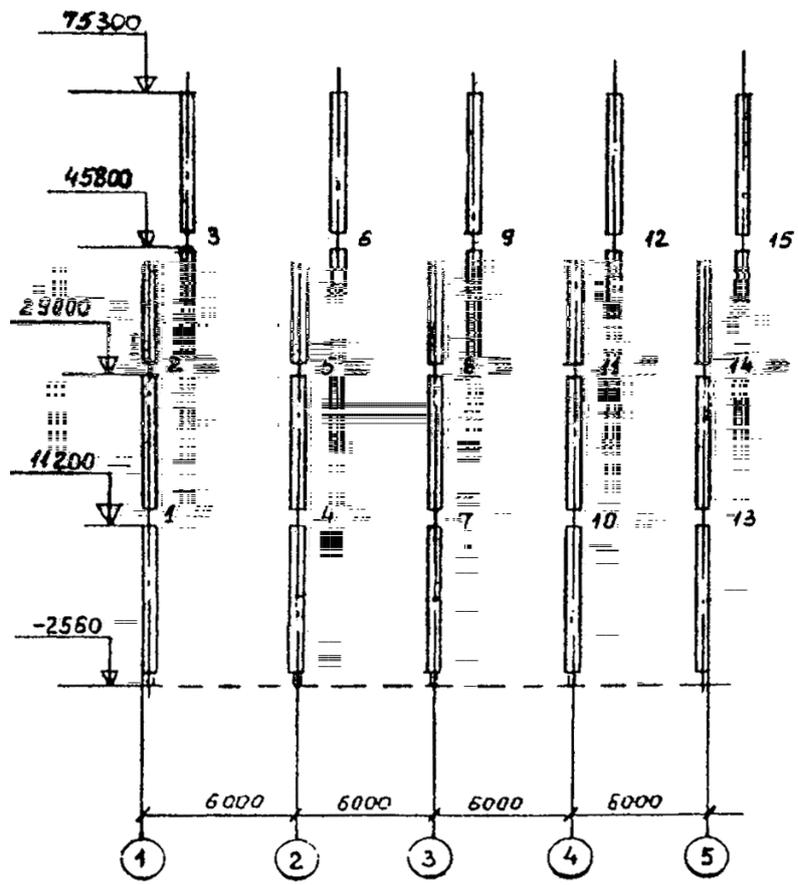
Составлена по чертежам №

разработанным

наименование проектной организации



Ряд "А"
46 осей



Ряд "Б"
46 осей

Наименование сооружаемого
объекта
Строительно

подпись

Приложение 19

Наименование сооружаемого
объекта

Строительно монтажная
организация

Г

Контроль качества сварных соединений

наименование конструкции или узла

проводился с применением

аппаратура или источник излучения

по

с оценкой

качества по

наименование НТД

Схема формуляр №

наименование НТД номер ГОСТ

Номер сварного соединения по схеме или формуляру	Объем контроля соединения	Номер записи в журнале учета результатов радиографического контроля	Описание обнаруженных дефектов	Оценка качества баллы
--	---------------------------	---	--------------------------------	-----------------------

Мастер по контролю

фамилия инициалы

подпись

Контроль проводил

фамилия инициалы

подпись

Общая часть

Назначение и область применения

Требования к квалификации сварщиков контролеров и ИТР

Основные положения организации сварочных работ

Требования к основным материалам

Сварочные материалы и контроль их качества

Входной контроль сварочных материалов

Электроды для ручной дуговой сварки

Сварочная проволока

Газы

Флюс для автоматической и механизированной сварки

Сварочное оборудование и приборы для дефектоскопии

Подготовка и сборка изделий под сварку

Технология сварки

Общие указания

Технология ручной дуговой сварки

Технология механизированной сварки в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой

Основные положения технологии автоматической сварки под флюсом

Примеры сварки характерных узлов металлоконструкций зданий

Контроль качества сварочных работ и сварных соединений

Операционный контроль сварочных работ

Контроль сварных соединений стальных конструкций

Исправление дефектов в сварных соединениях

Оформление технической документации

Приложения

Приложение Обозначение сталей по ГОСТ _____ по пределу текучести и соответствующих им марок сталей по другим действующим стандартам

Приложение Химический состав сталей по ГОСТ _____ для строительных металлоконструкций

Приложение Механические свойства сталей по ГОСТ _____

Приложение Химический состав и механические свойства наплавленного металла отечественных электродов

Приложение Химический состав и механические свойства наплавленного металла зарубежных электродов по данным каталогов

Приложение Химический состав сварочной проволоки ГОСТ _____

Приложение Техническая характеристика самозащитных порошковых проволок

Приложение Физико химические показатели двуокиси углерода для сварки по ГОСТ _____

Приложение Технические характеристики однопостовых сварочных трансформаторов

Приложение Технические характеристики источников питания сварочной дуги постоянным током

Приложение Техническая характеристика полуавтоматов для дуговой сварки в защитных газах и порошковой проволокой

Приложение Техническая характеристика автоматов для сварки под флюсом или в защитных газах

Приложение Приспособления для сборки под сварку элементов металлоконструкций

Приложение Нормы оценки качества сварных соединений конструкций по СНиП _____

Приложение Акт на проверку сварочно технологических свойств электродов

Приложение Исполнительная схема сварочный формуляр монтажной сварки стыков колонн пример

Приложение Акт на проверку внешним осмотром и измерением размеров швов сварных соединений

Приложение Заключение по ультразвуковому контролю качества сварных соединений

Приложение Заключение по радиографическому контролю сварных соединений