СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТРУБОПРОВОДЫ СТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ НА ДАВЛЕНИЕ P_y ДО 9,81 МПа (100 кгс/см^2) РУЧНАЯ АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА

Типовой технологический процесс

ОСТ 36 - 57 - 81

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

Утвержден и введен в действие приказом Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР от 15 октября 1981 г. № 262.

Исполнители:

Заместитель директора по научной работе, руководитель темы, канд. техн. наук	О.В.Соколов
Заведующий отделом стандартизации, канд. техн. наук	В.А.Карасик
Ответственный исполнитель, старший научный сотрудник	В.Б.Попова
Согласован	
Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР	А.А.Тихомиров
Министерство химического и нефтяного машиностроения СССР	А.М.Васильев
Министерство химической промышленности СССР	И.А.Шишкин
Министерство пищевой промышленности СССР	А.П.Шеффер
Министерство целлюлозно-бумажной промышленности СССР	П.П.Александров
Министерство здравоохранения РСФСР	Р.И.Халитов
ЦК профсоюза рабочих строительства и промстройматериалов	П.В.Захаров
Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР:	
Главхиммонтаж	В.Я.Курдюмов
Главнефтемонтаж	И.В.Яковлев
Главметаллургмонтаж	А.А.Гаврилов
Главтехмонтаж	Е.Г.Смирнов
Главлегпродмонтаж	Г.Ф.Самыло
Главное техническое управление	В.И.Аксенов

УДК [69.003:658.516]:621.643.4-034-14:621.[illegible]

Группа Г 53

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТРУБОПРОВОДЫ СТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ НА ДАВЛЕНИЕ P_y ДО 9,81 МПа (100 кгс/см^2) РУЧНАЯ АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА Типовой технологический процесс

О С Т 36-97 - 81

Введен впервые

Приказом Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР от 15 октября 1981 г. № 262 срок введения установлен с 1 июля 1981 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

Настоящий стандарт распространяется на технологические трубопроводы из углеродистых и легированных сталей, обеспечивающие ведение технологического процесса, включающего получение, переработку и транспортировку промежуточных продуктов, и устанавливает технологический процесс ручной аргонодуговой сварки стыков трубопроводов.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Требования к материалам трубопроводов.

I.I.I. Для изготовления стальных технологических трубопроводов необходимо применять трубы из материалов, соответствующих указаниям проектной документации заказчика и по своему химическому составу и механическим свойствам соответствующих требованиям государственных стандартов и технических условий согласно обязательному приложению I.

I.I.2. Применение труб из других материалов разрешается только по согласованию с проектной организацией при условии, что технологические и эксплуатационные характеристики заменяющих материалов не ниже, чем у заменяемых.

I.I.3. Предприятие-изготовитель должно подтверждать качество материала труб соответствующими сертификатами.

I.I.4. При отсутствии сертификата предприятие-поставщик (заказчик) должно перед сваркой подвергать материалы труб проверке для подтверждения соответствия химического состава и механических свойств марке стали согласно требованиям стандартов или технических условий, приведенных в обязательном приложении I.

I.I.5. Материалы труб, к которым предъявляют требования по стойкости к межкристаллитной коррозии, независимо от наличия сертификата перед запуском в производство должны быть испытаны на склонность к межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 - 75.

I.2. Требования к сварочным материалам

I.2.I. Для ручной аргонодуговой сварки необходимо применять следующие сварочные материалы:

проволоку стальную сварочную по ГОСТ 2246 - 70;

аргон газообразный по ГОСТ I0157 - 73 (сорта высшего, первого или второго);

вольфрам лантанированный по ТУ 48-I9-27 - 77;

вольфрам иттрированный по ТУ 48-I9-22I - 76;

флюс-пасту ФП8-2 по ТУ I4-4-737 - 76 и ТУ I4-4-736 - 76.

I.2.2. Каждая партия сварочной проволоки должна иметь сертификат с указанием предприятия-изготовителя, марки, диаметра, номера плавки и химического состава проволоки. К каждой бухте (мотку) сварочной проволоки должна быть прикреплена бирка с указанием предприятия-изготовителя, номера плавки и обозначения проволоки в соответствии со стандартом.

I.2.3. Каждая бухта сварочной проволоки, не имеющая сертификата, перед сваркой должна быть проконтролирована на соответствие марочному составу путем стилоскопирования для определения легирующих элементов. Для анализа легированной и высоколегированной сварочной проволоки стилоскопированию подвергают оба конца бухты. В случае неудовлетворительных результатов стилоскопирования проводят химический анализ проволоки. При выявлении несоответствия химического состава сертификату данная бухта сварочной проволоки не может быть использована для сварки.

I.2.4. Сварочную проволоку необходимо хранить в сухом закрытом помещении в условиях, предохраняющих ее от ржавления, загрязнения и механических повреждений в соответствии с ГОСТ 2246 - 70.

I.2.5. Качество аргона в соответствии с ГОСТ I0157 - 73 удостоверяют сопроводительный документ, который закладывают в закрываемый колпачком маховичок вентиля каждого баллона.

I.2.6. Перед использованием баллона с аргоном необходимо проверить качество газа. Для этого на пластину или трубу наплавляют сварочный валик длиной I00-I50 мм и с помощью технического осмотра по ГОСТ 3242 - 79 поверхности наплавки и излома шва определяют надежность газовой защиты. При наличии пор в металле шва газ, находящийся в данном баллоне, бракуют.

I.2.7. В качестве неплавящихся электродов для ручной аргонодуговой сварки необходимо применять прутки или проволоку из вольфрама диаметром от 0,8 до 4,0 мм в соответствии с ОСТ I.4I7I0 - 77.

I.2.8. Каждая партия неплавящихся электродов должна иметь сертификат предприятия-изготовителя с указанием марки.

I.2.9. Неплавящийся электрод перед работой должен быть заточен на конус. Угол конуса (γ) должен быть равен 28 - 30°, длина конической части (L_1) должна составлять 5 - 6 диаметров электрода ($D_э$). Конус после заточки должен быть притуплен, диаметр притупления ($d_п$) должен быть равен 0,2 - 0,5 мм (черт. I).

I.2.I0. Приготовлять, транспортировать и хранить флюс-пасту ФП8-2 следует в соответствии с ТУ I4-4-737 - 76 и ТУ I4-4-736 - 76.

I.3. Требования к оборудованию для сварки

I.3.I. Для ручной аргонодуговой сварки следует применять источники питания постоянного тока с падающей вольт-амперной характеристикой. Преобразователи с жесткой вольт-амперной характеристикой могут быть использованы с применением балластных реостатов РБГ-30I, изготовленных по ТУ I6-527-I09 - 70, а также РБ-30I, РБ-50I и РБ-20I, изготовленных по ГОСТ 304-778. Ис-

точники питания необходимо выбирать в соответствии с обязательным приложением 2.

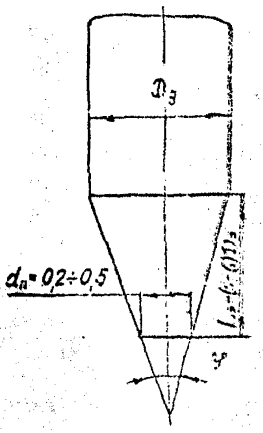


Схема заточки вольфрамового электрода

Черт.I

I.3.2. Горелки для ручной аргонодуговой сварки выбирают в соответствии с обязательным приложением 3.

I.3.3. Для облегчения зажигания дуги необходимо применять осцилляторы, которые выбирают в соответствии с обязательным приложением 4.

I.3.4. Для понижения давления аргона, поступающего из баллона, до рабочего давления и поддержания его постоянным, необходимо применять аргоновые редукторы с показывающими расходомерами марок АР-10, АР-40 и АР-150 по ТУ 26-05-196 - 74 и кислородный баллонный редуктор ДКМ-I-70 по ТУ 26-05-251 - 71 с ротаметром марки РС-3, а также редукторы типа БКО по ГОСТ 6268 - 78.

I.4. Требования к квалификации сварщиков

I.4.I. К аргонодуговой сварке технологических трубопроводов допускают сварщиков не ниже 5 - 6 разрядов, выдержавших теоретические и практические испытания в соответствии с действую-

ными "Правилами аттестации сварщиков", утвержденными Госгортехнадзором СССР 22 июня 1971 г., и имеющих удостоверение установленной формы на право производства соответствующих сварочных работ.

К сварке трубопроводов из легированных сталей допускают сварщиков, имеющих опыт сварки этих сталей и прошедших предварительные испытания по сварке соответствующих труб.

1.4.2. Сварщики, впервые приступающие к сварке трубопроводов на монтаже данного объекта или имевшие перерыв в работе более 2 мес., а также все сварщики в случаях применения новых сварочных материалов или оборудования, независимо от наличия у них документов о сдаче испытаний, должны заварить пробные стыки в присутствии мастера-контролера в условиях, тождественных тем, в которых производится сварка трубопроводов.

1.4.3. Пробные стыки должны быть подвергнуты техническому осмотру по ГОСТ 3242 - 79, проверке сплошности физическими методами контроля и механическим испытаниям на разрыв и загиб, а для трубопроводов I категории (СНиП II-31 - 78) - и на ударную вязкость.

1.4.4. Сварщики, не выдержавшие испытания, могут быть допущены к сварке трубопроводов только после сдачи повторных испытаний, которые проводят не ранее, чем через 10 дней с момента отстранения их от сварки трубопроводов.

1.4.5. Каждый сварщик должен иметь личное клеймо (цифровое или буквенное).

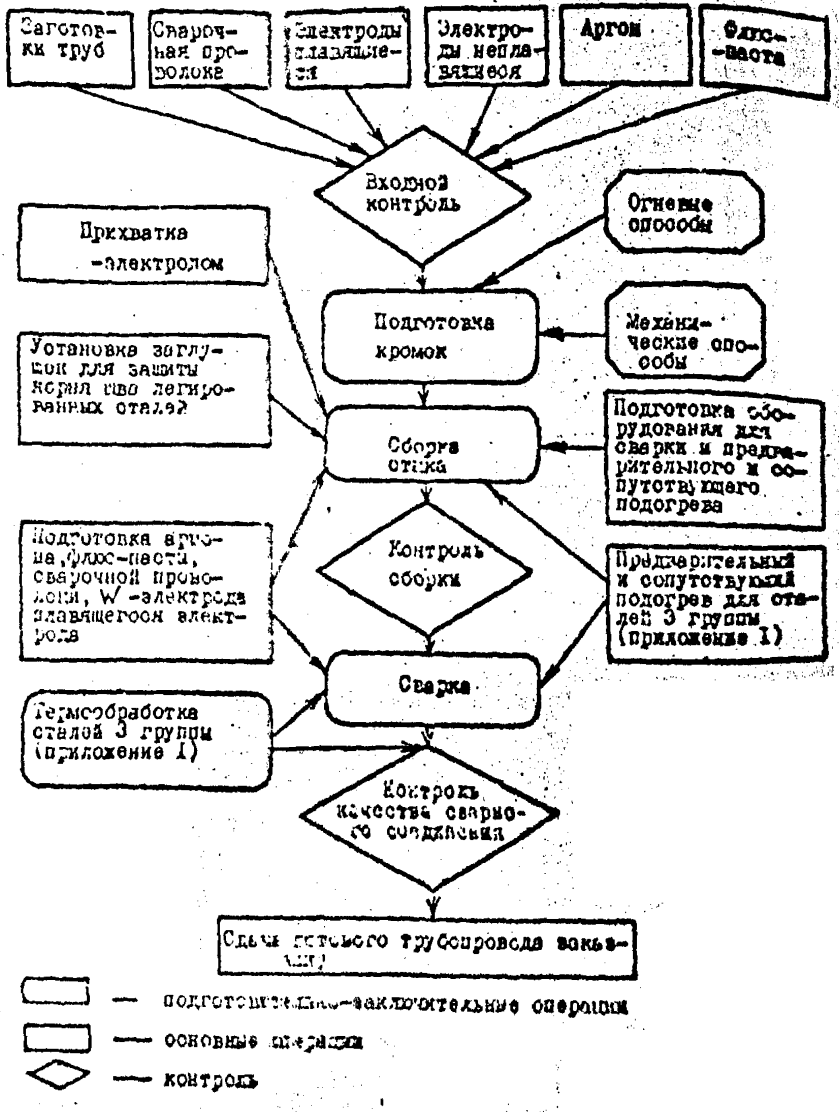
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СВАРКИ

2.1. Технологический процесс сварки должен содержать элементы, представленные на черт.2.

2.2. Подготовка труб под сварку и сборка стыков

2.2.1. Трубы под сварку необходимо выбирать по внутренним диаметрам. В одну группу должны входить трубы, имеющие расхождение по внутреннему диаметру до 1 мм (не более 2 мм).

Схема технологического процесса сварки



Черт.2

2.2.2. Огневая резка труб и обработка кромок допустима для труб из сталей марок I и 2 групп и аналогичных (обязательное приложение I).

2.2.3. Огневую резку труб на монтаже из сталей 3 группы (обязательное приложение I) и аналогичных можно производить в исключительных случаях.

Перед огневой обработкой участок трубы, примыкающий к резу, должен быть подогрет до 300 - 350°С. После резки следует обеспечить медленное охлаждение кромок трубы, которые затем должны быть зачищены наждачным кругом на глубину не менее 3 мм (считая от максимальной впадины реза) и тщательно проконтролированы на отсутствие трещин (на ширину не менее 20 мм) методом цветной дефектоскопии по ГОСТ I8442 - 72.

2.2.4. Допускается плазменная и воздушно-дуговая резка труб из сталей 4, 5 и 6 групп (обязательное приложение I), после чего должна быть произведена механическая зачистка поверхности реза на глубину не менее I мм.

При обнаружении трещин глубину зачистки кромок необходимо увеличить (до полного удаления трещин).

2.2.5. Сборку стыка трубопровода необходимо производить в условиях надежной защиты от ветра и попадания на стык атмосферных осадков и грязи.

2.2.6. При отсутствии специальных указаний на чертежах проекта угол раздалки и притупление следует выполнять в соответствии с ГОСТ I6037 - 80.

2.2.7. Перед сборкой труб под сварку необходимо проверить правильность подготовки фасок и зачистить до металлического блеска кромки стыкуемых труб. Наружная поверхность кромок трубы (на расстоянии 30 - 40 мм от торца) и внутренняя (на 20 - 30 мм) должны быть зачищены от грязи, масла и окалины.

2.2.8. Сборку стыков труб под сварку необходимо производить либо в специальных сборочных приспособлениях, либо с ко-

пользованием центровочных приспособлений любой конструкции, обеспечивающих расположение осей стыкуемых труб на одной линии.

2.2.9. Несовпадение кромок (по внутреннему диаметру) при сборке стыков труб не должно превышать 10% толщины стенки, а для труб с толщиной стенки более 20 мм - не превышать 2 мм. При наличии разности толщины стенок стыкуемых труб, превышающей указанные величины, плавный переход от более толстого элемента к более тонкому должен быть обеспечен посредством соответствующей обработки. При этом толщина стенки трубы в любом месте разделки не должна выходить за пределы допусков по толщине.

2.2.10. Прямолинейность оси и смещение кромок стыкуемых частей трубопровода необходимо проверять линейкой длиной 400 мм, прикладываемой в трех местах по окружности стыка. По оси трубы зазор между концом линейки и трубой не должен превышать 1 мм.

2.2.11. Правка и доводка стыкуемых труб путем нагрева стенок не допускаются.

2.2.12. Разделку кромок при сварке стыка из труб разных сталей необходимо подбирать по более легированной стали.

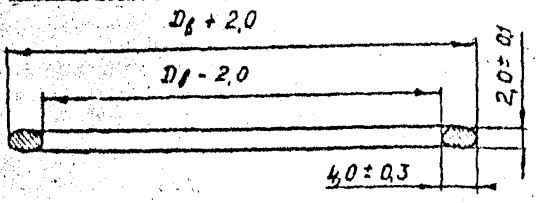
2.2.13. Сборку стыка между трубопроводом и запорной арматурой следует производить с применением расплавляемой вставки. Размеры расплавляемой вставки должны соответствовать черт.3,а, а размеры стыкового соединения с применением расплавляемой вставки - черт. 3,б.

2.3. Прихватка стыков трубопроводов

2.3.1. К прихватке стыков трубопроводов разрешается приступить только после проверки мастером по сварке соответствия основных и присадочных материалов, правильности подготовки и обработки кромок и сборки.

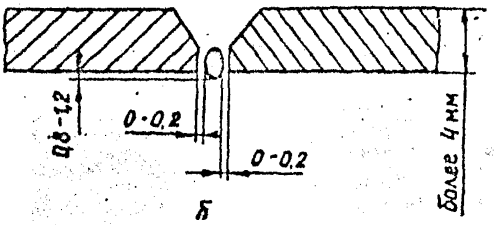
2.3.2. Прихватку собранных стыков производят ручной аргонодуговой сваркой симметрично по окружности стыка трубопровода. Количество и размеры прихваток следует выбирать в соответствии с табл. I.

Схема сварки стыка с расплавляемой вставкой



$D_в$ – внутренний диаметр свариваемой трубы

а



б

а – размеры расплавляемой вставки; б – стыковое соединение с расплавляемой вставкой

Черт.3

Таблица 1

Количество и длина прихваток

Диаметр трубопровода, мм	Количество прихваток по окружности трубы	Длина прихватки, мм
До 100	3	3 - 8
100 - 200	3 - 4	25 - 30
200 - 600	3 - 6	25 - 30
свыше 600	6 - 10	80 - 100

2.3.3. Прихватку стыков трубопроводов должен выполнять тот же сварщик, который будет выполнять сварку корневого шва на данном стыке.

2.3.4. Для прихватки должна быть использована присадочная проволока той же марки, что и для сварки корневого шва.

2.3.5. Прихватка к трубам с толщиной стенки менее 8 мм из легированных и высоколегированных сталей, к которым предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии, оборочных приспособлений и других временных вспомогательных деталей (в том числе вторичного сварочного провода) не допускается.

2.3.6. К качеству прихваток предъявляются такие же требования, как и к основному сварному шву. При обнаружении посредством технического осмотра и измерения в соответствии с ГОСТ 3242 - 79 дефектов в прихватке последняя должна быть полностью удалена абразивным инструментом.

2.3.7. Прихватку стыков с расплавляемой вставкой следует производить аргонодуговой сваркой без сварочной проволоки. Длина прихваток должна быть равна 3 - 8 мм, шаг прихваток - 10 - 15 мм.

2.4. Сварка стыков трубопроводов

2.4.1. Ручной аргонодуговой сваркой следует выполнять корень шва технологических трубопроводов из углеродистых, низколегированных, легированных и среднелегированных сталей диаметром менее 100 мм с толщиной стенки не более 10 мм в соответствии с проектом производства сварочных работ. Дальнейшее заполнение разделки производят ручной дуговой сваркой покрытыми металлическими электродами или механизированными способами сварки в соответствии с проектом производства сварочных работ. Покрытые металлические электроды и присадочную проволоку для механизированных методов сварки следует выбирать по ГОСТ 9467 - 75, ГОСТ 10052 - 75, ГОСТ 2246 - 70 и в соответствии с ОСТ 36-39-80.

2.4.2. Ручной аргонодуговой сваркой следует выполнять стыки технологических трубопроводов из хромоникелевых сталей с толщиной стенки не более 3 мм. При толщине стенки трубопровода более 3 мм аргонодуговой сваркой следует выполнять корень шва, а дальнейшее заполнение разделки можно производить ручной аргонодуговой сваркой с применением присадочной проволоки, ручной

дуговой сваркой покрытыми металлическими электродами или механизированными методами сварки в соответствии с проектом производства сварочных работ. Покрытые металлические электроды и присадочную проволоку следует выбирать по ГОСТ 10052 - 72, ГОСТ 2246 - 70 и в соответствии с ОСТ 36 - 39 - 80.

2.4.3. Сварочную проволоку для аргонодуговой сварки однородных сталей необходимо выбирать в соответствии с табл.2, а для аргонодуговой сварки разнородных сталей - в соответствии с табл.3.

2.4.4. При зазоре между трубами не более 0,5 мм можно сваривать корневой шов без присадочной проволоки, при большем зазоре сварку необходимо производить с присадочной проволокой.

2.4.5. При аргонодуговой сварке без присадочной проволоки кратер, образовавшийся при замыкании шва, должен быть заделан путем ускоренного отведения горелки в сторону, противоположную направлению сварки, и быстрого возвращения горелки на прежнее место.

Таблица 2

Проволока для сварки труб из однородных сталей

Марка стали свариваемых труб	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246 - 70 для сварки		
	стыка трубопровода с толщиной стенки до 3 мм	корня шва стыка трубопровода с толщиной стенки более 3 мм	всего остального сечения шва
Ст. 2сп	Св-08Г2С	Св-08Г2С	Св-08Г2С
Ст. 2пс	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
Ст. 3пс	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
Ст. 3сп	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
Ст. 4сп	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
В Ст. 2пс	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
В Ст. 3пс	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
В Ст. 3сп	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС

Продолжение таблицы 2

Марка стали свариваемых труб	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246- 70 для сварки		
	стыка трубопровода с толщиной стенки до 3 мм	корня шва стыка трубопровода с толщиной стенки более 3 мм	всего остального сечения шва
В Ст. 4оп	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
Ст. 10	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
Ст. 20	Св-08ГС	Св-08ГС	Св-08ГС
10Г2	Св-08Г2С	Св-08Г2С	Св-08Г2С
17ГС	Св-08Г2С	Св-08Г2С	Св-08Г2С
	Св-12ГС	Св-12ГС	Св-12ГС
17Г2СФ	Св-12ГС	Св-12ГС	Св-12ГС
16ГС	Св-12ГС	Св-12ГС	Св-12ГС
16ГС	Св-12ГС	Св-12ГС	Св-12ГС
15Х5М	Св-10Х5М	Св-10Х5М	Св-08Г2С
15Х5	Св-10Х5М	Св-10Х5М	Св-08Г2
15Х5ВФ	Св-10Х5М	Св-10Х5М	св-10Х5М
15ХIМФ	Св-08ХМ	Св-08ХМ	Св-08ХМ
15ХМ	Св-08ХМ	Св-08ХМ	Св-08Г2С
15МХ	Св-08МХ	Св-08МХ	Св-08МХ
12МХ	Св-08МХ	Св-08МХ	Св-08Г2
12ХIМФ	Св-08ХМФА	Св-08ХМФА	Св-08ХМФА
12Х18Н10Т	Св-06Х19Н9Т	Св-06Х19Н9Т	Св-06Х19Н9Т
08Х22Н6Т	Св-07Х25НI3	Св-07Х25НI3	Св-07Х25НI3
12Х18Н12Т	Св-06Х19Н9Т	Св-06Х19Н9Т	Св-06Х19Н9Т
08Х19Н10Т	Св-06Х19Н9Т	Св-06Н19Н9Т	Св-06Х19Н9Т
03Х18НII	Св-01Х19Н9	Св-01Х19Н9	Св-01Х19Н9
08Х18Н12Б	Св-07Х19Н10Б	Св-07Х19Н10Б	Св-07Х19Н10Б
08ХI3	Св-07Х25НI3	Св-07Х25НI3	Св-03ХI4, Св-08ХI4ГКТ
08ХI7Т	Св-06Х25НI2ТЮ	Св-06Х25НI2ТЮ	Св-08Х20Н9ГТ
15Х25Т	Св-13Х25НI8	Св-13Х25НI8	Св-13Х25НI8

Продолжение таблицы 2

Марка стали свариваемых труб	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246 - 70 для сварки		
	стыка трубопровода с толщиной стенки до 3 мм	корня шва стыка трубопровода с толщиной стенки более 3 мм	всего остального сечения шва
10Х17Н13М2Т	Св-06Х19Н10М3Т	Св-06Х19Н10М3Т	Св-06Х19Н10М3Т
08Х17Н15М3Т	Св-06Х19Н10М3Т	Св-06Х19Н10М3Т	Св-06Х19Н10М3Т
08Х20Н14С2	Св-04Х19Н9С2	Св-04Х19Н9С2	Св-04Х19Н9С2
07Х21Н6М2Т	Св-06Х29Н10М3Т	Св-06Х19Н10М3Т	Св-06Х19Н10М3Т
10Х23Н18	Св-10Х20Н15	Св-10Х20Н15	Св-10Х20Н15
	Св-07Х25Н13	Св-07Х25Н13	Св-07Х25Н13
06ХН28МДТ	Св-01Х23Н28М3Д3Т	Св-01Х23Н28М3Д3Т	Св-01Х23Н28М3Д3Т
03Х16Н15М3	Св-04Х19Н11М3	Св-04Х19Н11М3	Св-04Х19Н11М3

Таблица 3

Проволока для сварки труб из разнородных сталей

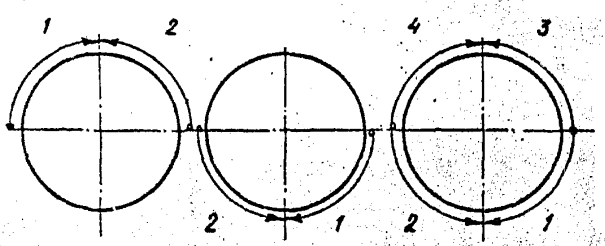
Марки свариваемых сталей		Марки сварочной проволоки ГОСТ 2246-70
менее легированные	более легированные	
Ст. 2, 3, 4, 10, 20	10Г2, 17ГС, 16ГС, 17Г1С, 15Г2СФ	Св-08Г2С, Св-10ГС, Св-12ГС
	12МХ, 15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф	Св-08ХМФА
	08Х13, 05Х17Т, 15Х25Т	Св-07Х25Н13
	12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т	Св-06Х20Н10М3ТБ
10Г2, 17ГС, 17Г2СФ, 15ГС, 16Г	12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т	Св-07Х25Н12Г2Т
15ХМ, 15ХМ, 12МХ, 12Х1МФ	12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т	Св-06Х19Н10М3Т Св-06Х19Н10М3Б Св-06Х20Н10М3ТБ

2.4.6. При изготовлении технологических трубопроводов стыки сваривают в поворотном и неповоротном положении.

2.4.7. При сварке поворотных стыков ось трубы должна располагаться горизонтально или вертикально.

2.4.8. Если вращение стыка затруднительно, сварку корневого шва необходимо выполнять в два поворота согласно черт.4.

Сварка корневого шва в два поворота
при затрудненном вращении стыка



I,2,3,4 – последовательность выполнения корневого шва при сварке в два поворота

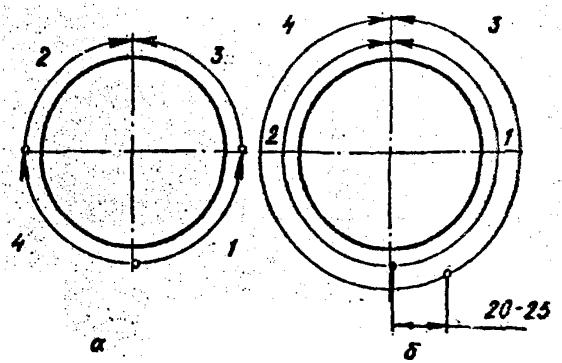
Черт.4

2.4.9. Направление и порядок сварки корневого слоя вертикального и горизонтального неповоротных стыков должны соответствовать черт. 5.

Длина сваренных участков не должна превышать 200 мм. При большей длине участка его следует сваривать обратноступенчатым способом.

2.4.10. Стыки трубопроводов из мартенситных и мартенситно-ферритных сталей диаметром менее 219 мм независимо от толщины стенки должен сваривать один сварщик. Стыки трубопроводов диаметром 219 мм и более должны сваривать одновременно два сварщика. Для поддержания необходимого температурного режима по всему периметру трубы сварку стыков трубопроводов диаметром более

Порядок сварки неповоротного стыка



а - корневого шва; б - второго и последующего швов; 1-4 - последовательность наложения швов при сварке стыка

Черт.5

800 мм могут производить две пары сварщиков, работающие поперемонно. Порядок наложения валиков первого и последующих швов при сварке вертикального стыка должен соответствовать черт. 6.

2.4.II. Горизонтальные стыки трубопроводов диаметром менее 219 мм необходимо сваривать в соответствии с черт. 7.

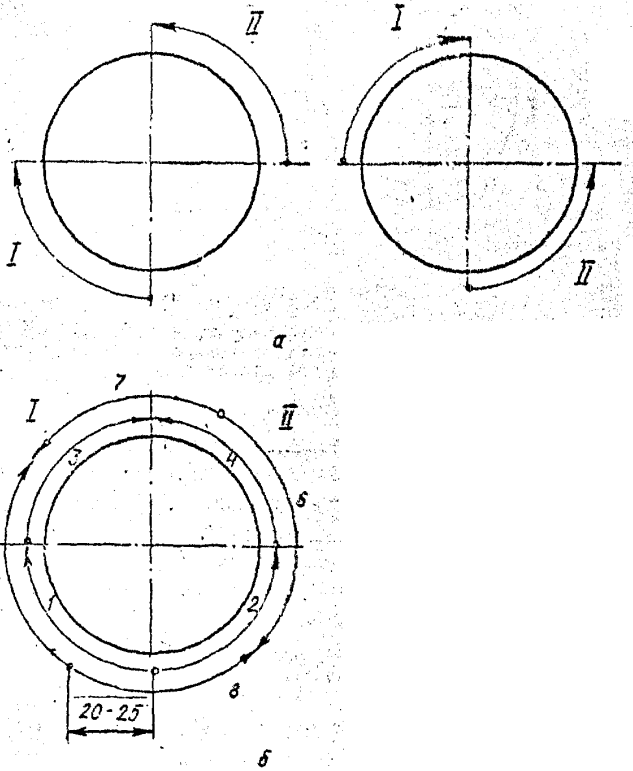
2.4.I2. Сварку горизонтальных стыков двумя сварщиками следует производить в соответствии с черт. 8.

2.4.I3. Ручную аргонодуговую сварку необходимо выполнять при возможно более короткой дуге (длиной I,0 - 2,0 мм), постоянным током прямой полярности.

2.4.I4. Зажигание и гашение дуги следует производить на свариваемой кромке или на уже сваренном шве на расстоянии 20 - 25 мм позади кратера.

2.4.I5. Подачу аргона из горелки необходимо начинать на I5 - 20 с раньше момента зажигания дуги и прекращать через I0 - I5 с после обрыва дуги. В течение этого времени следует направлять струю аргона на кратер.

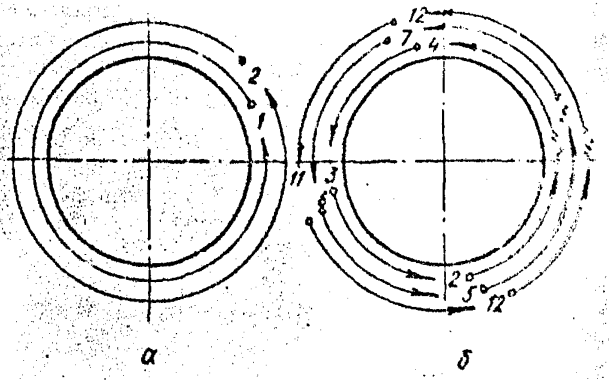
Порядок наложения корневого и последующих швов при сварке вертикального неповоротного стыка двумя сварщиками



а - корневой шов; б - второй и последующие слои;
I - первый сварщик; II - второй сварщик; 1-8 - последовательность сварки

Черт.6

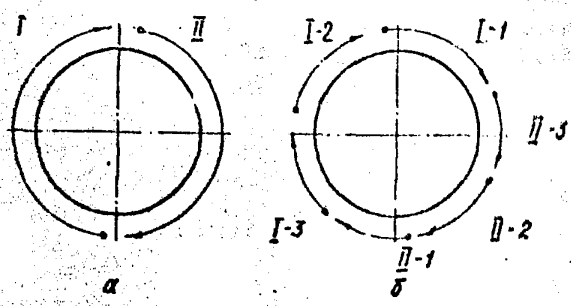
Порядок наложения слоев при сварке горизонтального стика труб одним сварщиком



а – для трубопровода диаметром менее 219мм; б – для трубопроводов от 219мм и более; 1-12 – последовательность наложения слоев при сварке стика

Черт.7

Порядок наложения корневого шва горизонтального стика при сварке двумя сварщиками



а – для труб диаметром менее 300мм; б – для труб диаметром от 300мм и более; I – первый сварщик; II – второй сварщик; 1,2,3-последовательность выполнения сварки первым и вторым сварщиками

Черт.8

2.4.I6. При аргонодуговой сварке особое внимание должно быть уделено провару корня шва и заделке кратера. Для заделки кратера необходимо применять дистанционное управление сварочным преобразователем. В отсутствие системы дистанционного управления сварочным преобразователем заделку кратера необходимо производить путем ввода в кратер капли расплавленного металла сварочной проволоки с одновременным ускорением отвода горелки от стыка до естественного обрыва дуги.

2.4.I7. После сварки корневого шва должен быть проведен технический осмотр в соответствии с ГОСТ 3242 - 79 для выявления трещин. При обнаружении трещин дефектный участок должен быть удален узким наждачным кругом и снова заварен с присадочной проволокой.

2.4.I8. Сварку трубопроводов из мартенситно-ферритных сталей (см.обязательное приложение I) необходимо производить при температуре окружающего воздуха не ниже 0°С, а сварку элементов из стали I5ХМ - при температуре не ниже минус I0°С с подогревом до плюс 250 - 300°С независимо от толщины стенки.

2.4.I9. Сварку трубопроводов из мартенситных и мартенситно-ферритных сталей следует производить с предварительным и сопутствующим подогревом в соответствии с ОСТ 36-39 - 80.

2.4.20. Допустимый перерыв между окончанием сварки и началом термообработки должен соответствовать требованиям проекта производства сварочных работ.

2.4.2I. В процессе сварки не допускается перегрев стыка труб из аустенитной стали. Если основной металл на расстоянии 20 - 25 мм от линии сплавления нагрелся выше I00°С, надо сделать перерыв в сварке или, не прерывая сварки, охладить стык с помощью струи сжатого воздуха. Контролировать температуру необходимо в соответствии с ОСТ 36-50 - 8I и ОСТ 36-39 - 80.

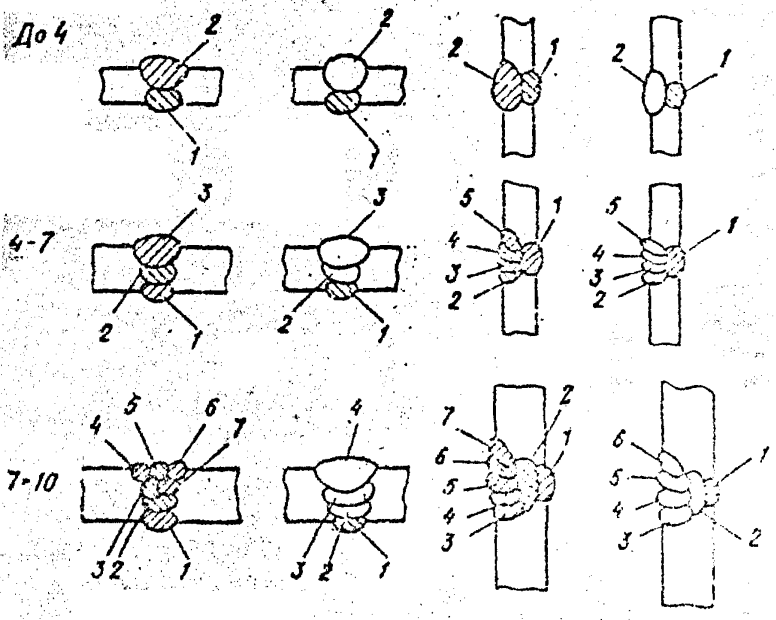
2.4.22. Количество, последовательность наложения и взаимное расположение сварочных валиков при многослойной сварке вертикальных и горизонтальных стыков должны соответствовать табл.4.

2.4.23. Взаимное положение горелки и присадочной сварочной проволоки при сварке вертикального и горизонтального стыков

Таблица 4

Примерное расположение слоев и валиков по сечению шва в стыках и последовательность их наложения при выполнении аргонодуговым или другими способами сварки

Толщина стенки, мм	Ручная аргонодуговая сварка вертикального стыка		Ручная аргонодуговая сварка горизонтального стыка	
	всего сечения	корня шва	всего сечения	корня шва



Примечания.

Заштрихованы валики сварных швов, выполненных аргонодуговым способом.

Цифры обозначают последовательность наложения валиков в слоях сварных швов.

должно соответствовать схеме, приведенной на черт. 9. Угол α (между электродом и радиусом трубы в месте сварки) зависит от качества защиты и конструктивных особенностей горелки. Для горелок АГ-2 и АГС-3 угол α может изменяться в пределах 0 - 10°, для остальных горелок (АР-3, МГ-3 и др.) с канальной схемой подачи газа - в пределах 0 - 25°.

2.4.24. Присадочная сварочная проволока при аргонодуговой сварке должна подаваться в сварочную ванну навстречу движению горелки, а горелка должна двигаться справа налево. Сварку корневого шва необходимо выполнять с амплитудой колебаний горелки и присадочной сварочной проволоки, равной 2 - 4 мм. При наложении последующих слоев горелка должна совершать колебательные поперечные движения в соответствии с черт. 10; амплитуда колебаний равна 6 - 8 мм.

Оплавленный конец присадочной сварочной проволоки должен всегда находиться под защитой аргона. Нельзя резко подавать конец сварочной проволоки в сварочную ванну.

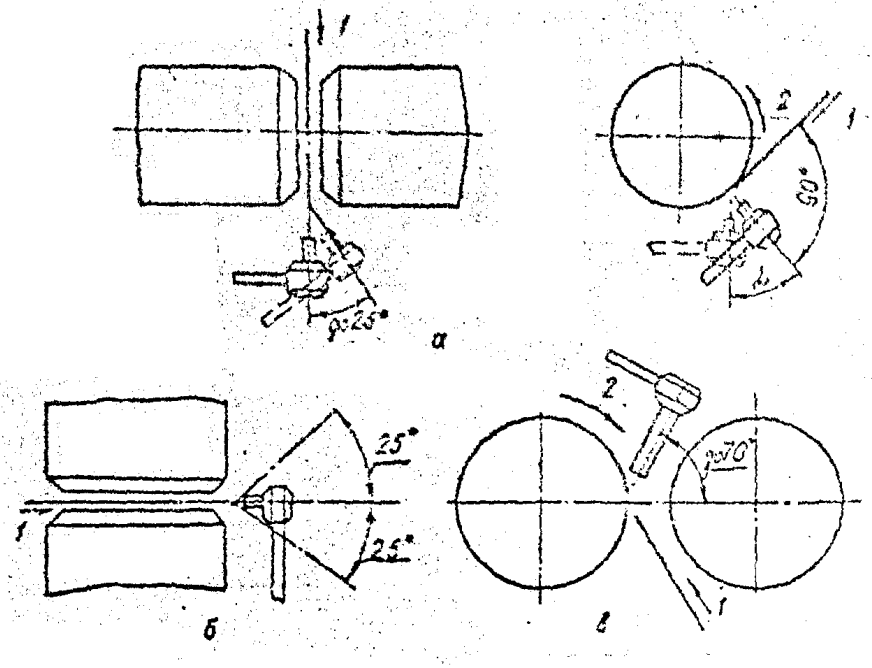
2.4.25. Аргонодуговую сварку стыков трубопроводов из аустенитных и аустенитно-ферритных сталей необходимо производить с основательной защитой корня шва специальными средствами защиты (подачей защитного газа внутрь трубы или применением флюс-пасты ФП8-2).

2.4.26. Флюс-пасту ФП8-2 следует приготавливать смешиванием сухой шихты и силикатной связки в соотношении 1:1 по массе. Шихта перед смешиванием должна быть просушена при температуре 100-110° в течение 2 ч. Нанесенную на свариваемые кромки флюс-пасту перед сваркой следует просушивать. Время просушивания зависит от температуры и влажности воздуха.

2.4.27. Наносить флюс-пасту необходимо до сборки и прихватки в соответствии с черт. 11. Флюс-пасту следует наносить при положительной температуре в защищенном от атмосферных осадков месте.

2.4.28. Режимы аргонодуговой сварки с применением флюс-пасты должны быть выбраны в соответствии с табл.5. При необходимости получения минимального усиления сварного шва с внутренней сто-

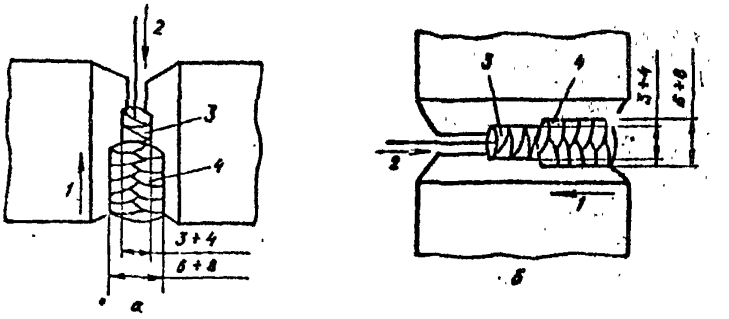
Схема расположения горелки и присадочной проволоки при сварке вертикальных и горизонтальных стыков



а – сварка в обычных условиях вертикального стыка; б – то же горизонтального стыка; в – сварка в стесненных условиях горизонтального стыка горелкой с удлиненным мундштуком; 1 – направление подачи проволоки; 2 – направление сварки

Черт.9

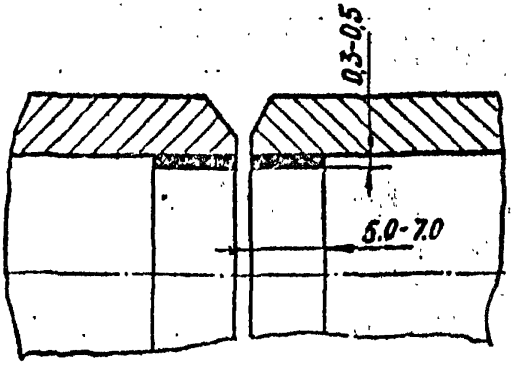
Схема движения горелки относительно свариваемых кромок при выполнении сварки на вертикальных и горизонтальных отыках



а - вертикальный отык; б - горизонтальный отык; I - направление сварки; 2 - направление подачи проволоки; 3 - траектория движения конца электрода при наложении корневого шва; 4 - траектория движения конца электрода при наложении последующих слоев

Черт.10

Схема наложения флюс-пасты ФПВ-2



Черт.II

роны трубопровода силу сварочного тока при наложении последующего слоя необходимо уменьшить на 20-30%.

Таблица 5

Режим аргонодуговой сварки с применением флюс-пасты

Толщина стенки трубы, мм	Диаметр, мм		Расход аргона в сварочной горелке, л/мин	Сварочный ток, А		Напряжение на дуге, В
	вольфрамового электрода	присадочной проволоки		на первом слое	на последующих слоях	
1,0	1,5	1,0-1,2	6-8	90-95	-	9-10
2,0	2,0	1,6-2,0	6-8	100-120	-	9-10
4,0-14,0	3,0	1,6-2,5	6-10	100-120	120-140	10-12

2.4.29. Последовательность сварки с применением флюс-пасты и особенности выполнения каждого сварного шва должны соответствовать табл.6.

Таблица 6

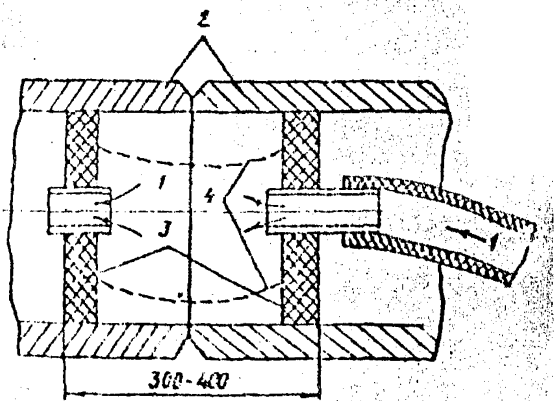
Последовательность и особенности выполнения сварных швов с флюс-пастой

Толщина стенки трубы, мм	Зазор, мм	Притупление, мм	Последовательность сварки
1,0-2,0	0-1,0	-	Один проход ручной аргонодуговой сваркой с применением флюс-пасты, без присадки.
3,0	0,5-1,0	-	Первый проход-ручной аргонодуговой сваркой с применением флюс-пасты, без присадки. Второй проход-ручной аргонодуговой сваркой с присадочной проволокой.

Продолжение таблицы 6

Толщина стенки трубы	Зазор	Притупление	Последовательность сварки
4,0-9,0	0-2,0	0,5-1,5	Первый проход-ручной аргонодуговой сваркой с применением флюс-пасты без присадки при зазоре до 1 мм. Последующие слои выполняют ручной аргонодуговой сваркой с присадочной проволокой или штучными электродами.
9,0-14,0	0-2,5	0,5-1,5	То же

Схема установки заглушек в трубопровод для поддува защитного газа



1 - защитный газ; 2 - свариваемые детали;
3 - заглушка; 4 - соединительные тросики

2.4.30. Для подачи защитного газа внутрь трубопровода при аргонодуговой сварке корневого шва до сборки стыка в конце стыкуемых труб необходимо устанавливать заглушки в соответствии с черт. 12.

2.4.31. При сварке разнородных сталей одного структурного класса, но разной степени легирования, следует выбирать технологию и режимы сварки, требуемые для более легированной стали.

2.4.32. При сварке разнородных сталей различных структурных классов следует выбирать режимы и технологию сварки, обеспечивающие минимальное проплавление основного металла.

2.4.33. Сварку корневого шва с применением расплавляемой вставки следует выполнять без сварочной проволоки с обязательным расплавлением вставки на всю глубину и по всему периметру свариваемого соединения.

2.4.34. При сварке коррозионностойкой и жаропрочной стали, содержащей 12% хрома, с высокохромистыми хромоникелевыми сталями температуру подогрева следует выдерживать близкой к применяемой для однородных соединений из стали с 12% хрома.

2.4.35. В дождливую и ветреную погоду аргонодуговую сварку следует производить в специальных укрытиях.

2.4.36. Прихватку и сварку стыков трубопроводов при температуре окружающего воздуха ниже 0°С необходимо производить с соблюдением условий, предусмотренных ОСТ 36-39 - 80 и СНиП III-31 - 78.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Качество сварных соединений стыков трубопроводов необходимо проверять посредством систематического пооперационного контроля, осуществляемого в процессе сборки и сварки трубопроводов и включающего в себя:

технический осмотр и измерения по ГОСТ 3242 - 79;

проверку сварных швов неразрушающими методами контроля по ГОСТ 7512 - 75, ГОСТ 18442 - 80, ГОСТ 14782 - 76;

ГОСТ 22368 - 77, ГОСТ 23055 - 78;

механические испытания сварных соединений по ГОСТ 6996 - 66, СНиП III-4 - 80, ОСТ 36-39 - 80, ГОСТ 1497 - 73, ГОСТ 9454 - 78, ГОСТ 14019 - 80, ГОСТ 7122 - 81;

определение содержания ферритной фазы по ГОСТ 9466 - 80, ГОСТ 2246 - 70 и ГОСТ 11878 - 66.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности и производственной санитарии при выполнении всех видов работ, связанных со сборкой, сваркой, подогревом и термообработкой должны быть обеспечены соблюдением требований, предусмотренных ГОСТ 12.1.004 - 76, ГОСТ 12.3.003 - 75, ОСТ 36-39 - 80, СНиП III-А.II - 70, "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ" № 1-71I, утвержденными Главным управлением пожарной охраны МВД 24 февраля 1977 г., "Санитарными правилами при сварке, наплавке и резке металла" № 1009 - 73, утвержденными Минздравом СССР 5 марта 1973 г., "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию" № 1042 - 73, утвержденными Минздравом СССР 4 апреля 1973 г.

4.2. Содержание вредных веществ в аэрозоле при сварке не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК) по ГОСТ 12.1.005 - 76.

4.3. Сварщик должен быть обеспечен следующими индивидуальными средствами защиты от излучающего действия сварочной дуги:

одеждой по ТУ 17-08-69 - 77;

обувью по ГОСТ 12.4.017 - 76;

защитными щитками по ГОСТ 12.4.023 - 76 и ГОСТ 12.4.035 - 78; снабженными специальными светофильтрами по ГОСТ 12.4.080 - 79.

4.4. Баллоны с газом необходимо размещать и эксплуатировать в соответствии с ГОСТ 12.2.003 - 74, ГОСТ 12.2.007.0 - 75 и ГОСТ 10157 - 73.

4.5. Редукторы необходимо эксплуатировать в соответствии с ГОСТ 13861 - 80. Ротаметры следует проверять в соответствии с ГОСТ 8.122 - 74.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

Группа	Марка	Технические требования к изготовлению труб	Стандарт на сталь	Структурный класс
I	Ст 2сп	ГОСТ 8731 - 74		
		ГОСТ 10706 - 76		
	Ст 2пс	ГОСТ 10706 - 76		Ферритно-перлитный
	Ст 3сп	То же		
	Ст 3пс	"		
	Ст 4сп	ГОСТ 8731 - 74	ГОСТ 380 - 71	
	ВСт 3сп	ГОСТ 10706 - 76		
	ВСт 3пс	То же		
	ВСт 4сп	-		
	Ст 10	ГОСТ 550 - 75		
		ГОСТ 8731 - 74		
		ГОСТ 8733 - 74		
	Ст 20	ГОСТ 550 - 75	ГОСТ 1050 - 74	
		ГОСТ 8731 - 74		
		ГОСТ 8733 - 74		
		ТУ 14-3-251 - 74		
		ТУ 14-3-460 - 75		
2	10Г2	ГОСТ 550 - 75		
		ГОСТ 8731 - 74	ГОСТ 4832 - 71	
		ГОСТ 8733 - 74		
		ГОСТ 21729 - 76		Перлитный
	17ГС	-		
	15Г2СФ	-	ГОСТ 19282 - 73	
	17Г1С	-		

Группа	Марка	Технические требования к изготовлению труб	Стандарт на сталь	Структурный класс
2	I6ГС	-	ГОСТ I9282 - 73	Перлитный
	I2МХ	ГОСТ 550 - 75	ГОСТ 20072 - 74	
	I5ХМ	ГОСТ 873I - 74 ГОСТ 8733 - 74	ГОСТ 4543 - 7I	
	I2Х1МФ	ТУ I4-3-460 - 75	ГОСТ 20072 - 74	
	I5Х1МФ	-		
3	I5Х5М I5Х5 I5Х5ВФ I2Х8ВФ	ГОСТ 550 - 75	ГОСТ 20072 - 74	Мартенситный
4	I2Х18Н10Т	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ I4I62 - 69 ГОСТ 994I - 72 ГОСТ II068 - 64 ТУ I4-373I - 78	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75	Аустенитный
	08Х22Н6Т	ГОСТ 9940-72 ГОСТ II068 - 64 ГОСТ 994I - 72	ГОСТ 6032 - 75	
	I2Х18Н12Т	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ I4I62 - 69 ГОСТ 994I - 72 ГОСТ II068 - 64 ТУ I4-3-460 - 75		
	03Х18Н11	-		
	08Х18Н12Б	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ 994I - 72		
	I0Х17Н13М2Т	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ II068 - 64	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 6949 - 75	
	I0Х17Н13М2Т	ГОСТ 994I - 72		

Группа	Марка	Технические требования к изготовлению труб	Стандарт на сталь	Структурный класс
4	08Х17Н15М3Т	ГОСТ 9940-72 ГОСТ 9941 - 72	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75 ГОСТ 6032 - 75	Аустенитный
	03Х16Н15М3	ГОСТ 10498 - 63	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 6032 - 75	
	10Х14Г14Н4Т	-	ГОСТ 6032 - 75 ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75	
	10Х23Н18	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ 9941 - 72	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75	
	06ХН28МДТ	ГОСТ 11068 - 64	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 6032 - 75	
5	08Х20Н14С2	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ 5949 - 75	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75	Аустенитно-ферритный
	08Х21Н6М2Т	-	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 6032 - 75 ГОСТ 5949 - 75	
6	08Х13	-	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75	Ферритный
	06Х17Т	ГОСТ 9940 - 72 ГОСТ 9941 - 72	ГОСТ 5632 - 72 ГОСТ 5949 - 75	
	15Х25Т	-	ГОСТ 6032 - 75	

Примечание. Стали сгруппированы по свариваемости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное
Таблица I

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ РУЧНОЙ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ

Преобразователи

Тип преобразователя	Напряжение, В		Сварочный ток, А		Номинальный режим работы ПР, %	Номинальная мощность, кВт	Габариты, мм			Масса, кг
	рабочее	холостого хода	номинальное значение	пределы регулирования			длина	высота	ширина	
ПСО-300	30	47-73	300	75-320	65	I4,0	I0I5	590	980	440
ПСО-300-2	30	50-70	3I5	II5-3I5	-	I6,0	I070	620	I030	435
ПСО-300-3	30	50-70	300	I00-300	60	I4,0	I070	590	800	428
ПСО-300М	32	50-76	300	80-380	65	I4,0	I200	755	II80	600
ПСО-3I5М	32	90	3I5	II5-3I5	60	I0,2	I225	485	780	393
ПСО-500	40	I65-600	500	-	60	30,0	I020	650	I085	540
ПСУ-300	30	48	300	50-300	60	28,0	II60	490	700	3I5
ПСУ-500	40	40	500	I6-500	65	20,0	I055	580	920	540
ПСУ-500-2	40	48	500	60-500	65	30,0	I075	650	I085	592

Таблица 2

Выпрямители

Тип выпрямителя	Напряжение, В		Ток, А		ПР, %	Потребляемая мощность, кВт	Габариты, мм			Масса, кг
	первичное	холостого хода	номинальный	пределы регулирования			длина	ширина	высота	
ВСС-300-3	220/380	58-65	300	35-300	65	21,5	875	735	900	240
ВИС-300	380	58-64	300	32-360	65	20,5	850	550	972	220
ВКС-300	220/380	58-65	300	30-330	65	21,3	785	628	953	250
ВД-301	220/380	65-68	300	45-300	60	21,0	1200	770	830	230
ВД-302	220/380	65-58	300	55-300	60	21,0	1200	770	830.	220
ВД-303	220/380	82	300	45-300	60	21,0	1200	770	830	270
ВДМ-1601	380	70	1600	-	100	122,0	1050	850	1650	770
ВКС-500-1	220/380	78	500	65-550	60	20,0	860	860	1145	410
ВКСМ-100-1--1	220/380	78	1000	-	100	76,5	1050	820	1500	530

Таблица 3

Сварочные агрегаты

Тип агрегата	Напряжение номинальное, В	Номинальный ток, А	Тип двигателя	Габариты, мм			Масса, кг
				длина	высота	ширина	
АДБ-306	32	300	Карбюраторный ГСО-300-5	1915	895	1265	640
АДБ-309	32	315	Карбюраторный ГД-302	1890	880	1200	750
АДД-303	32	300	Дизельный ГСО-300-12	1915	895	1250	900
АДД-305	32	315	Дизельный ГД-310	1915	895	1140	900

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ ГОРЕЛОК

Марка горелки	Максимальная величина тока, А	Диаметр электрода, мм	Расход аргона, л/мин	Масса горелки, кг
А-408	50	I,0	I-5	0,30
А-46I	50-200	2,0-4,0	6-8	0,45
ЭЗР-3	I50	I,5-3,0	6-I0	0,40
ЭЗР-5-2	80	I,0-I,5	I-5	0,40
АР-3	I80	I,5-3,0	6-I0	0,50
АР-I0-2	200	2,0-3,0	6-8	0,40
РГА-I50	I50	0,8-3,0	5-6	0,30
РГС-I	I20	0,8-2,0	4-5	0,30
АГМ-2	I30	2,5	4-5	0,32
АГС-3	I40	2,5-3,0	4-5	0,35
АРЮ-I	300	2,0-3,0	6-8	0,25
УПМ	I50	I,6-3,0	5-6	0,30
МР-3	I80	I,6-2,0	5-6	0,45
ПАР-3	320	I,6-2,5	5-7	0,30

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАРОЧНЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ

Тип осциллятора	Напряжение, В		Потребляемая мощность, кВт	Габариты, мм			Масса, кг
	питающей сети	холостого хода		длина	высота	ширина	
ТУ-2	220; 65	3700	0,225	390	270	350	20,0
ТУ-77	220; 65	1500	1,000	390	270	350	25,0
ТУ-177	220; 65	2500	0,400	390	270	350	20,0
М-2	220; 110	2600	0,140	300	235	265	20,0
М-3	65; 40	2500	0,080	350	240	290	15,0
ОС-1	65	2500	0,130	315	215	260	15,0
ОСШ	200	2300	0,400	390	270	310	35,0
ОСП-3-300-М	220	5000	0,040	290	2254	150	7,0
ОСП-3-2М	220	6000	0,044	250	170	170	6,5
ОСП-3-2М-1	220	8000	0,020	250	176	110	3,8
ОБ-301	380; 220	5000	0,250	340	235	300	16,0

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТА
"ТРУБОПРОВОДЫ СТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ НА ДАВЛЕНИЕ P_y ДО 9,81 МПа (100 кгс/см^2). РУЧНАЯ АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА. ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС"
ОСТ 36-67 - 81

Изменение	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

... 2 ... 2 ... 2

Редактор Л.Н.Борухсон
Технический редактор Г.С.Волкова
Корректор Л.А.Рындина

Подписано в печать 29.07.82г. Формат 60х84 1/16
Бумага тех. № 1 Печать на ротапринте Усл.печ.л. 1,86
Уч.-изд.л. 1,9 Изд. № 639 Тираж 3870 Зак. № 365 Цена 22 к.

ООП ЦБНТИ Минмонтажспецстроя СССР
117049, Москва, В-49 ул.Дмитрова, 38а
©

gost.e-ecolog.ru