

СССР  
ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ТРУБОПРОВОДЫ СТАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ  
СТАЛЕЙ  
НА ДАВЛЕНИЕ  $R_y$  ДО 9,81 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>)  
РУЧНАЯ АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА

Типовой технологический процесс

ОСТ 36 - 57 - 81

Издание официальное



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

Исполнителям:

Заместитель директора по научной работе, руководитель темы, канд. техн. наук

В.В. Соколов

Заведующий отделом стандартизации, канд. техн. наук

В.А. Карасик

Ответственный исполнитель, старший научный сотрудник

В.Б. Попова

Согласовая

Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР

А.А. Тихомиров

Министерство химического и нефтяного машиностроения СССР

А.М. Васильев

Министерство химической промышленности СССР

И.А. Шиткин

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

В.Г. Смирнов

Главлегпромонтаж

Г.Ф. Самойло

Главное техническое управление

В.И. Аксенов



ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

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

О С Т  
36-87 - 81  
Издан  
впервые

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

Насоблюдение 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 отливок трубопроводов.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1. Требования к материалам трубопроводов.

1.1.1. Для изготовления стальных технологических трубопроводов необходимо применять трубы из материалов, соответствующих указаниям проектной документации заказчика и по своему химическому составу и механическим свойствам соответствующим требованиям государственных стандартов и технических условий согласно обязательному приложению 1.

1.1.2. 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.



1.1.3. Предприятие-изготовитель должно подтверждать качество материала труб соответствующими сертификатами.

1.1.4. 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.

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

1.2. Требования к сварочным материалам

1.2.1. Для ручной аргонодуговой сварки необходимо применять следующие сварочные материалы:

проволоку стальную сварочную по ГОСТ 2246 - 70;

аргон газообразный по ГОСТ 10157 - 73 (сорта высшего, первого или второго);

вольфрам лантанированный по ТУ 48-19-27 - 77;

вольфрам иттрированный по ТУ 48-19-221 - 76;

флюс-пасту ФП8-2 по ТУ 14-4-737 - 76 и ТУ 14-4-736 - 76.

1.2.2. 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.

1.2.3. 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.



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

1.2.5. Качество аргона в соответствии с ГОСТ 10157 - 73 удостоверяет сопроводительный документ, который закладывают в закрываемый колпачком маховичок вентиля каждого баллона.

1.2.6. Перед использованием баллона с аргоном необходимо проверить качество газа. Для этого на пластину или трубу наплавляют сварочный валик длиной 100-150 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.

1.2.7. 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 1.41710 - 77.

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

1.2.9. Неплавящийся электрод перед работой должен быть заточен на конус. Угол конуса ( $\varphi$ ) должен быть равен  $28 - 30^\circ$ , длина конической части ( $L$ ) должна составлять 5 - 6 диаметров электрода ( $\varnothing_e$ ). Конус после заточки должен быть притуплен, диаметр притупления ( $\alpha$ ) должен быть равен 0,2 - 0,5 мм (черт. 1).

1.2.10. Приготавливать, транспортировать и хранить флюс-пасту ФП8-2 следует в соответствии с ТУ 14-4-737 - 76 и ТУ 14-4-736 - 76.

### 1.3. Требования к оборудованию для сварки

1.3.1. 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 резисторов РЕГ-301, изготовленных по ТУ 16-527-109 - 70, а также РЕ-301, РЕ-501 и РЕ-201, изготовленных по ГОСТ 301-773. До-



точники питания необходимо выбирать в соответствии с обязательным приложением 2.

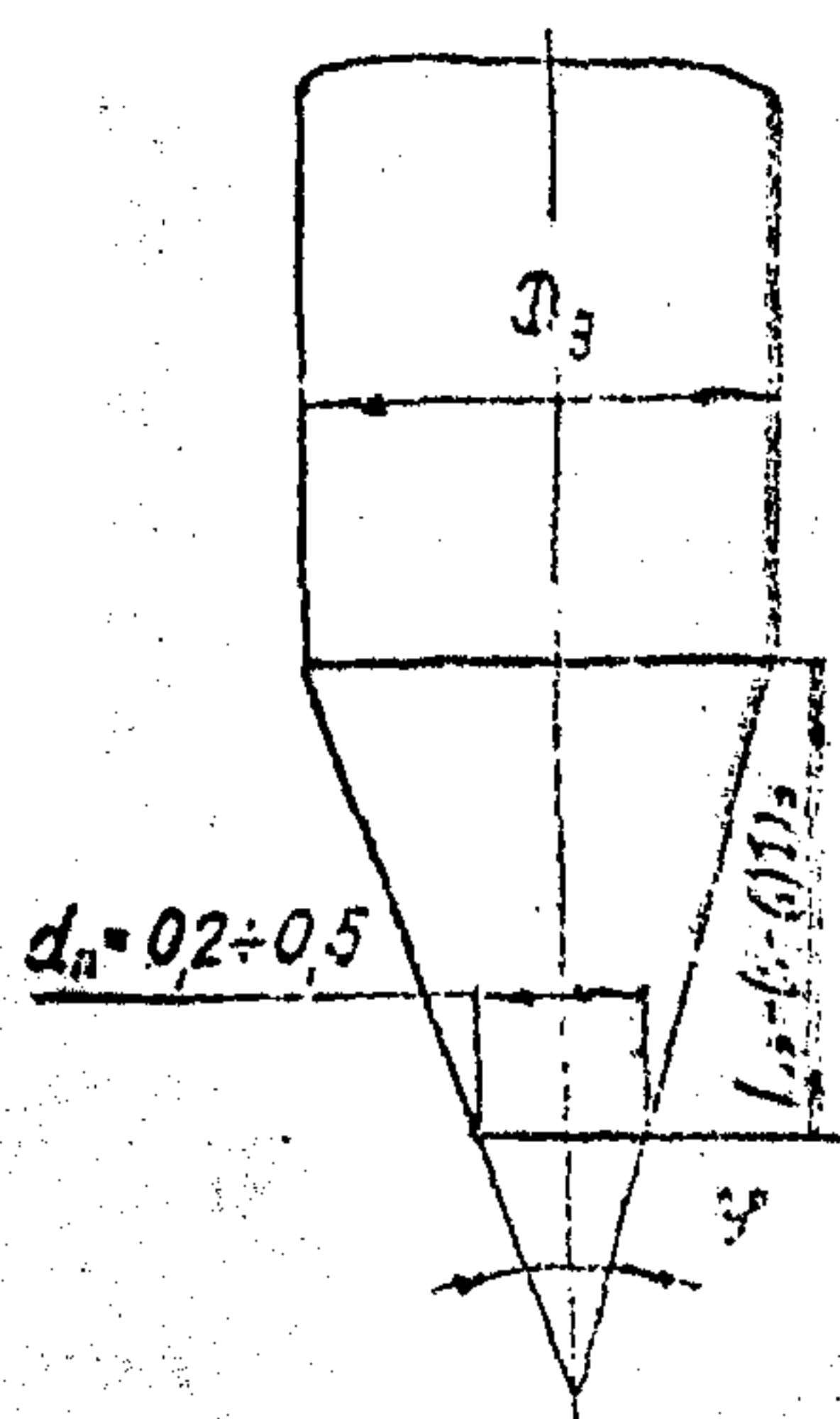


Схема заточки вольфрамового электрода

Черт. I

I.3.2. Горелки для дуговой 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-1-70 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.4.1. К аргонодуговой сварке технологических трубопроводов допускают сварщиков из класса 5 - 6 разрядов, выдержавших теоретические и практические испытания в соответствии с действующими



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

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

1.4.2. Сварщики, впервые приступающие к сварке трубопроводов на монтаже данного объекта или имеющие 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 оварка 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 (СНАП II-3I - 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

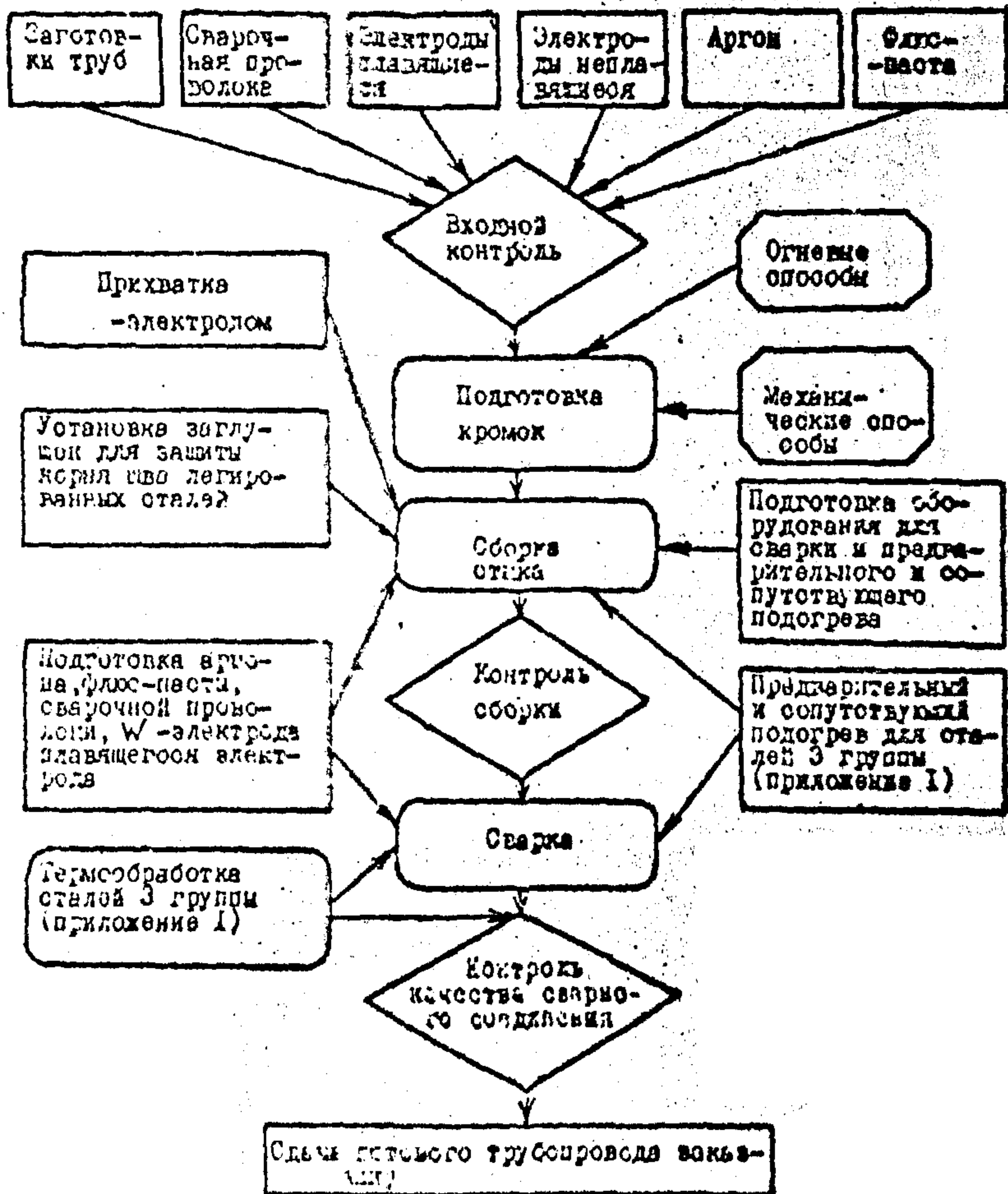
2.1. Технологический процесс сварки должен содержать элементы, представленные на черт.2.

2.2. Подготовка труо под сварку и сборка стыков

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



Схеме технологического процесса сварки



- подготовительные-заключительные операции
- основные операции
- контроль



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  $300 - 350^{\circ}\text{C}$ . 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 18442 - 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 1 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 разделки и притупления следует выполнять в соответствии с ГОСТ 16037 - 80.

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

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



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

2.2.9. Несоответствие 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.

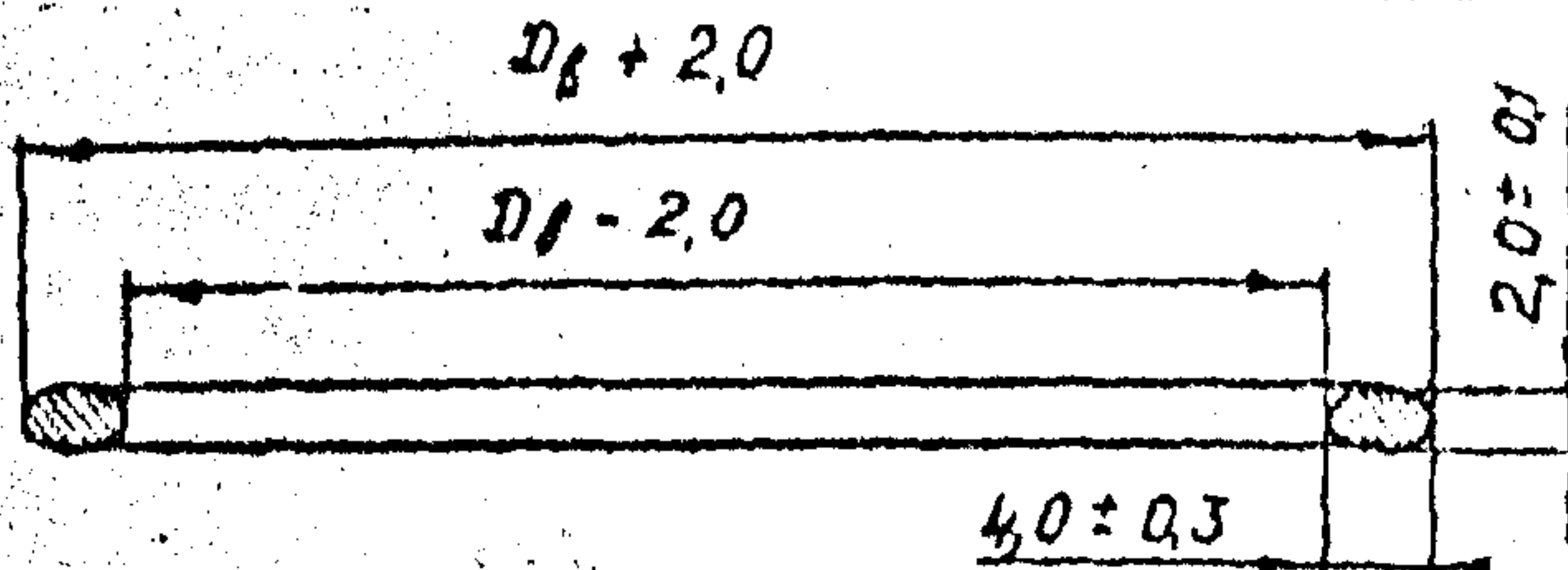
### 2.3. Прихватка стыков трубопроводов

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

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

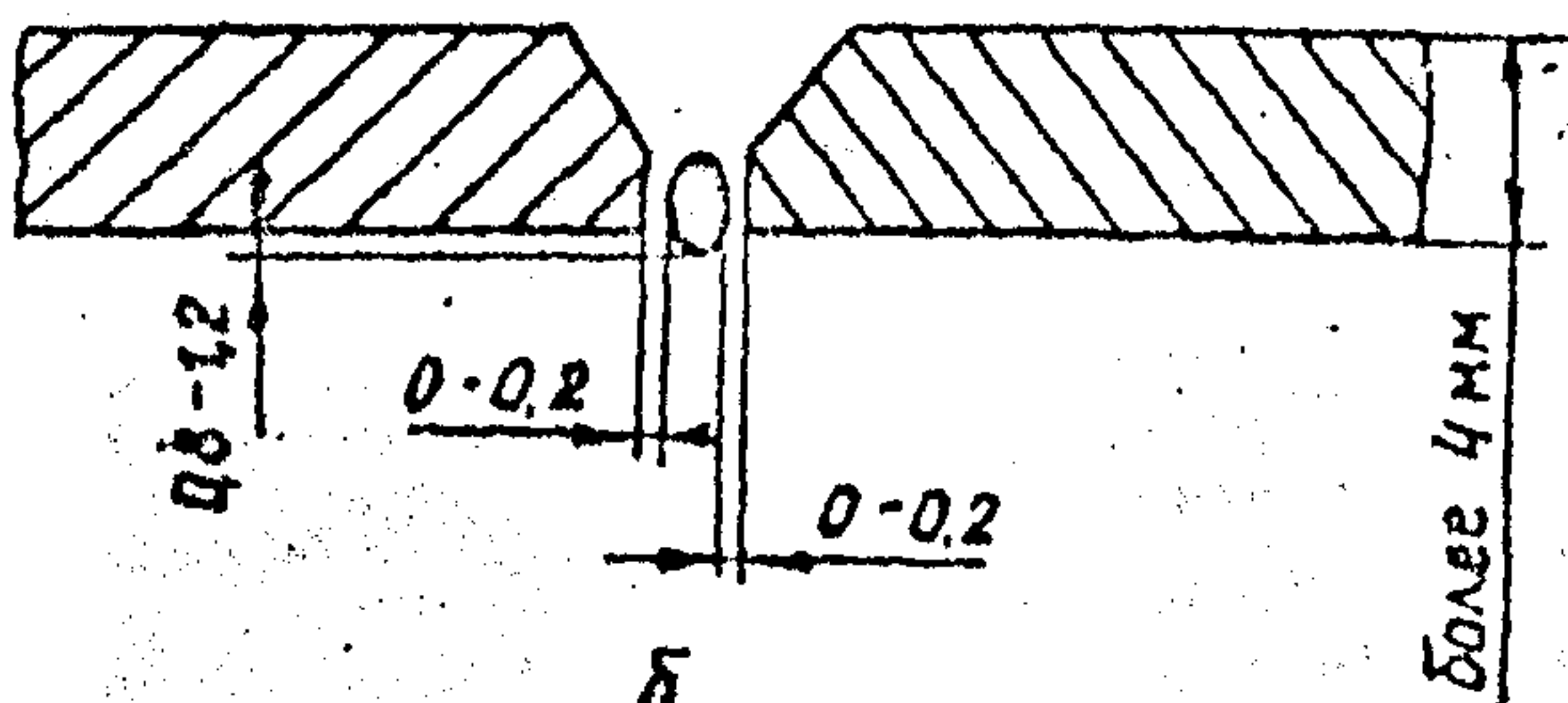


Схема сварки откиа с расплавляемой вставкой



$D_1$  - внутренний диаметр овариваемой трубы

Q



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

Sept. 3

## Т а б л и ц а    I

Количество и длина прикваток

| Диаметр трубопровода,<br>мм | Количество прихва-<br>ток по окружности<br>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. Пыхватку 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 измерений 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 оваркой покрытыми металлическими электродами или механизированными методами сварки в соответствии с проектом производства оварочных работ. Покрытые металлические электроды и присадочную проволоку следует выбирать по ГОСТ 10052 - 72, ГОСТ 2246 - 70 и в соответствии с ОСТ 36 - 39 - 60.

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 укороченного отведения горелки в сторону, противоположную направлению сварки, и быстрого возвращения горелки на прежнее место.

Т а б л и ц а 2

Проволока для сварки труб из однородных сталей

| Марка стали<br>свариваемых<br>труб | Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246 - 70<br>для сварки |                                                                          |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                    | отка трубнопро-<br>вода с толщиной<br>стенки до 3 мм      | корня шва сты-<br>ка трубнопро-<br>да с толщиной<br>стенки более<br>3 мм | всего остально-<br>го сечения шва |
| Ст. 2сп                            | Св-08Г2С                                                  | Св-08Г2С                                                                 | Св-08Г2С                          |
| Ст. 2до                            | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |
| Ст. 3по                            | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |
| Ст. 3сп                            | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |
| Ст. 4сп                            | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |
| В Ст. 2лс                          | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |
| В Ст. 3по                          | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |
| В Ст. 3сп                          | Св-08ГС                                                   | Св-08ГС                                                                  | Св-08ГС                           |



## Продолжение таблицы 2

| Марки стали<br>свариваемых<br>труб | Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70<br>для сварки   |                                                                    |                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                    | стыка трубо-<br>провода с тол-<br>щиной стенки<br>до 3 мм | корня шва откиа<br>трубопровода с<br>толщиной стенки<br>более 3 мм | всего остального<br>сварочного шва |
| В Ст. 40п                          | 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                            |
| 15Х5БФ                             | Св-10Х5М                                                  | Св-10Х5М                                                           | Св-10Х5М                           |
| 15Х1МФ                             | 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                            |
| 12Х1МФ                             | Св-08ХМФА                                                 | Св-08ХМФА                                                          | Св-08М2ФА                          |
| 12Х18Н10Т                          | Св-06Х19Н9Т                                               | Св-06Х19Н9Т                                                        | Св-06Н19Н9Т                        |
| 08Х22Н6Т                           | Св-07Х25Н13                                               | Св-07Х25Н13                                                        | Св-07Х25Н13                        |
| 12Х18Н12Т                          | Св-06Х19Н9Т                                               | Св-06Х19Н9Т                                                        | Св-06Х19Н9Т                        |
| 08Х19Н10Т                          | Св-06Х19Н9Т                                               | Св-06Н19Н9Т                                                        | Св-06Х19Н9Т                        |
| 03Х18Н11                           | Св-01Х19Н9                                                | Св-01Х19Н9                                                         | Св-01Х19Н9                         |
| 08Х18Н12Б                          | Св-07Х19Н10Б                                              | Св-07Х19Н10Б                                                       | Св-07Х19Н10Б                       |
| 08Х13                              | Св-07Х25Н13                                               | Св-07Х25Н13                                                        | Св-00Х14,<br>Св-08Х14ГКТ           |
| 08Х17Т                             | Св-06Х25Н12Т0                                             | Св-06Х25Н12Т0                                                      | Св-08Х20Н9ГТ                       |
| 15Х25Т                             | Св-13Х25Н18                                               | Св-13Х25Н18                                                        | Св-13Х25Н18                        |



## Продолжение таблицы 2

| Марка стали<br>свариваемых<br>труб | Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246 - 70 для<br>сварки |                                                                      |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                    | стыка трубопро-<br>вода с толстой<br>стенки до 3 мм       | корня и/или стыка<br>трубопровода с<br>толстой стенкой<br>более 3 мм | всего остального<br>сечения и/или |
| 10X17H13M2T                        | Св-04X19H10M3T                                            | Св-06X19H10M3T                                                       | Св-06X19H10M3T                    |
| 08X17H15M3T                        | Св-06X19H10M3T                                            | Св-06X19H10M3T                                                       | Св-06X19H10M3T                    |
| 08X20H14C2                         | Св-04X19H9C2                                              | Св-04X19H9C2                                                         | Св-04X19H9C2                      |
| 08X21H6M2T                         | Св-06X29H10M3T                                            | Св-06X19H10M3T                                                       | Св-06X19H10M3T                    |
| 10X23H18                           | Св-10X20H15<br>Св-07X25H13                                | Св-10X20H15<br>Св-07X25H13                                           | Св-10X20H15<br>Св-07X25H13        |
| 06XН28M1T                          | Св-01X23H28M3Д3T                                          | Св-01X23H28M3Д3T                                                     | Св-01X23H28M3Д3T                  |
| 03X16H15M3                         | Св-04X19H11M3                                             | Св-04X19H11M3                                                        | Св-04X19H11M3                     |

## Т а б л и ц а 3

## Проволока для сварки труб из разнородных сталей

| Марки свариваемых сталей         |                                                      | Марки сварочной про-<br>волоки ГОСТ 2246-70         |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| менее легированные               | более легированные                                   |                                                     |
|                                  | 10Г2, 17ГС, 16ГС,<br>17Г1С, 15Г2ОФ                   | Св-09Г2С, Св-18ГС,<br>Св-12ГС                       |
| Ст. 2, 3, 4, 10, 20              | 12МХ, 15МХ, 12Х1М2,<br>15Х1М2                        | Св-08Х1М2А                                          |
|                                  | 03Х13, 06Х17Т, 15Х25Т                                | Св-07Х23Н13                                         |
|                                  | 12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т,<br>10Х17Н13М2Т,<br>08Х17Н15М3Т | Св-06Х20Н10М3ТБ                                     |
| 10Г2, 17ГС, 17Г2ОФ,<br>15ГС, 16Г | 12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т,<br>10Х17Н13М2Т,<br>08Х17Н15М3Т | Св-07Х25Н12Г2Т                                      |
| 15МХ, 15МХ, 12МХ,<br>12Х1М2      | 12Х18Н10Т, 12Х18Н12Т,<br>10Х17Н13М2Т,<br>08Х17Н15М3Т | Св-06Х19Н10М3Т<br>Св-06Х19Н10М3В<br>Св-06Х20Н11М3ТБ |

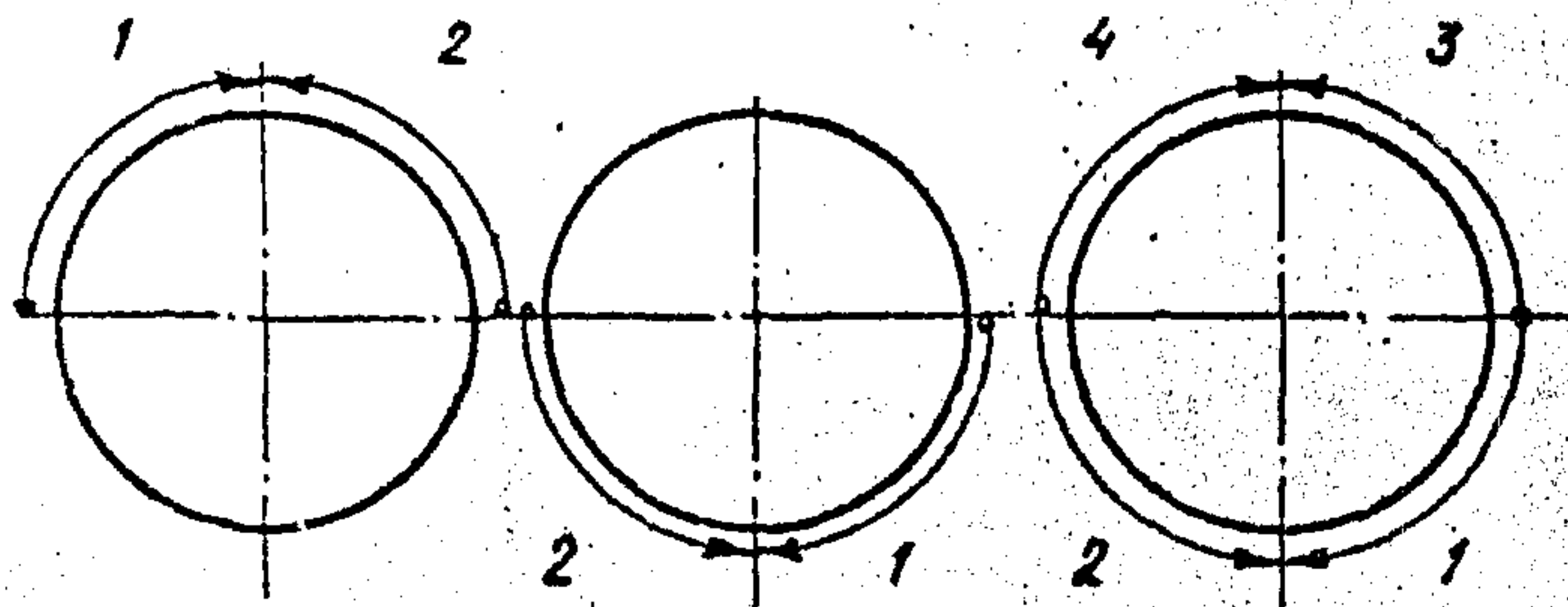


2.4.6. При изготовлении технологических трубопроводов стыки сваривают в поворотном и неповоротном положении.

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

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

Сварка корневого шва в два поворота  
при затрудненном вращении стыка



1,2,3,4 - последовательность выполнения корневого шва  
при сварке в два поворота

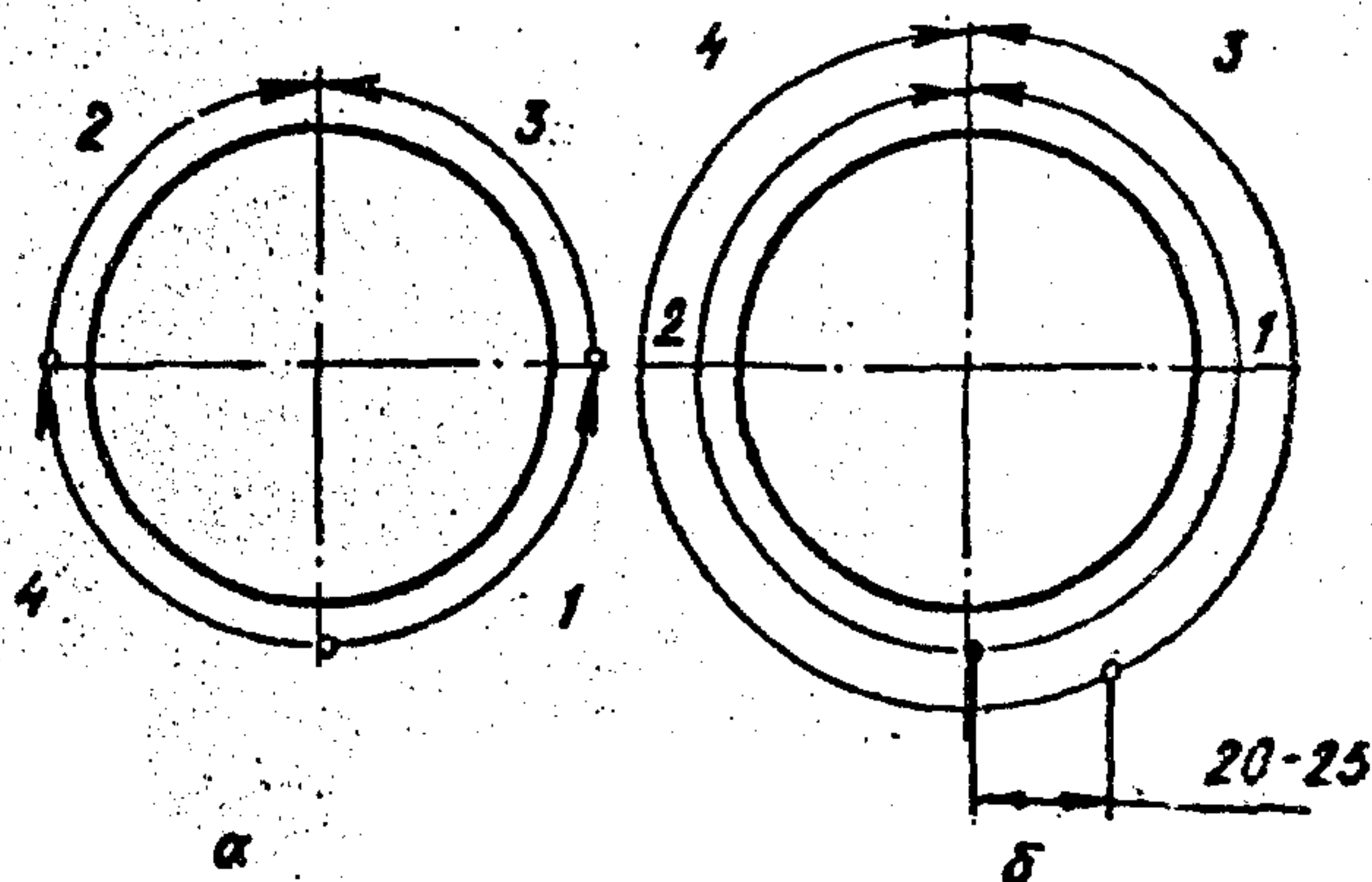
Черт.4

2.4.9. Направление и порядок оварки корневого шва 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 должны сваривать одна сварщик. Стыки трубопроводов диаметром 219 мм и более должны сваривать одновременно два сварщика. Для поддержания необходимого температурного режима по всему параметру 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 попеременно. Порядок наложения валков 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.

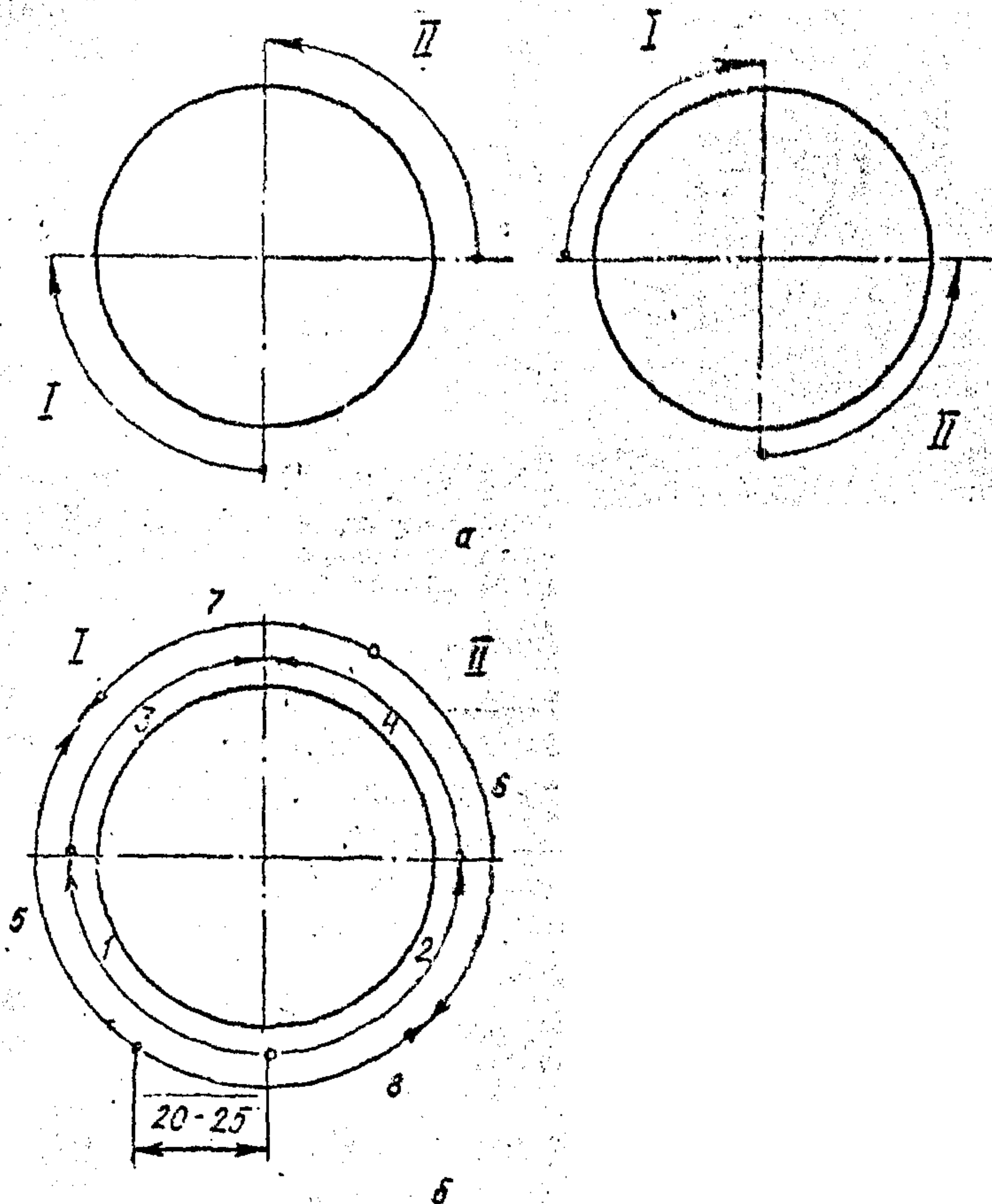
2.4.I3. Ручную аргонодуговую сварку необходимо выполнять при возможно более короткой дуге (длиной 1,0 - 2,0 мм), постоянным током прямой полярности.

2.4.I4. Зажигания и гашения 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 15 - 20 с раньше момента зажигания дуги и прекращать через 10 - 15 с после обрыва дуги. В течение этого времени следует направлять струю аргона на кратер.



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

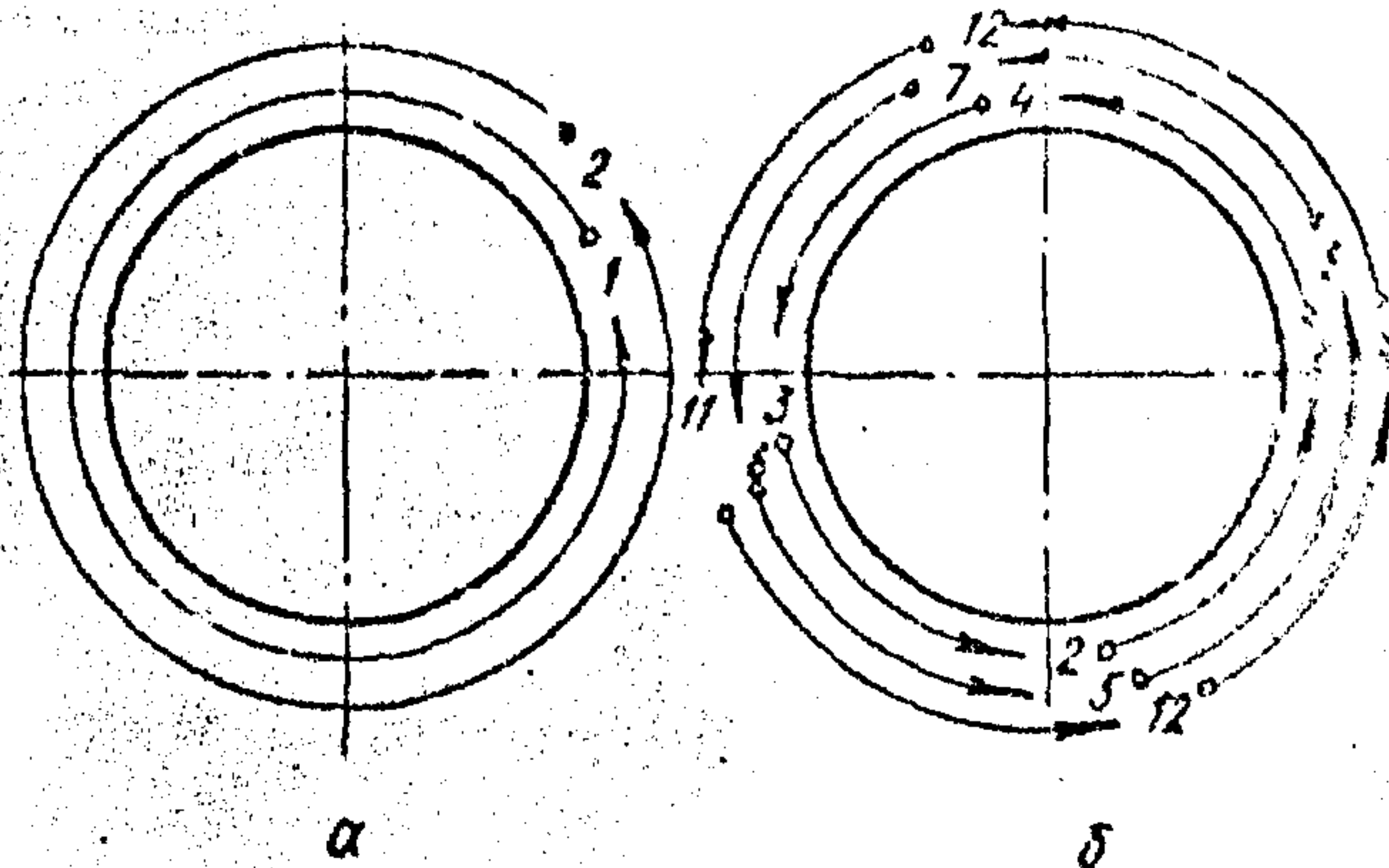


а - корневой шов; б - второй и последующие слои;  
I - первый сварщик; II - второй сварщик; 1-8 -  
последовательность сварки

Черт. 6



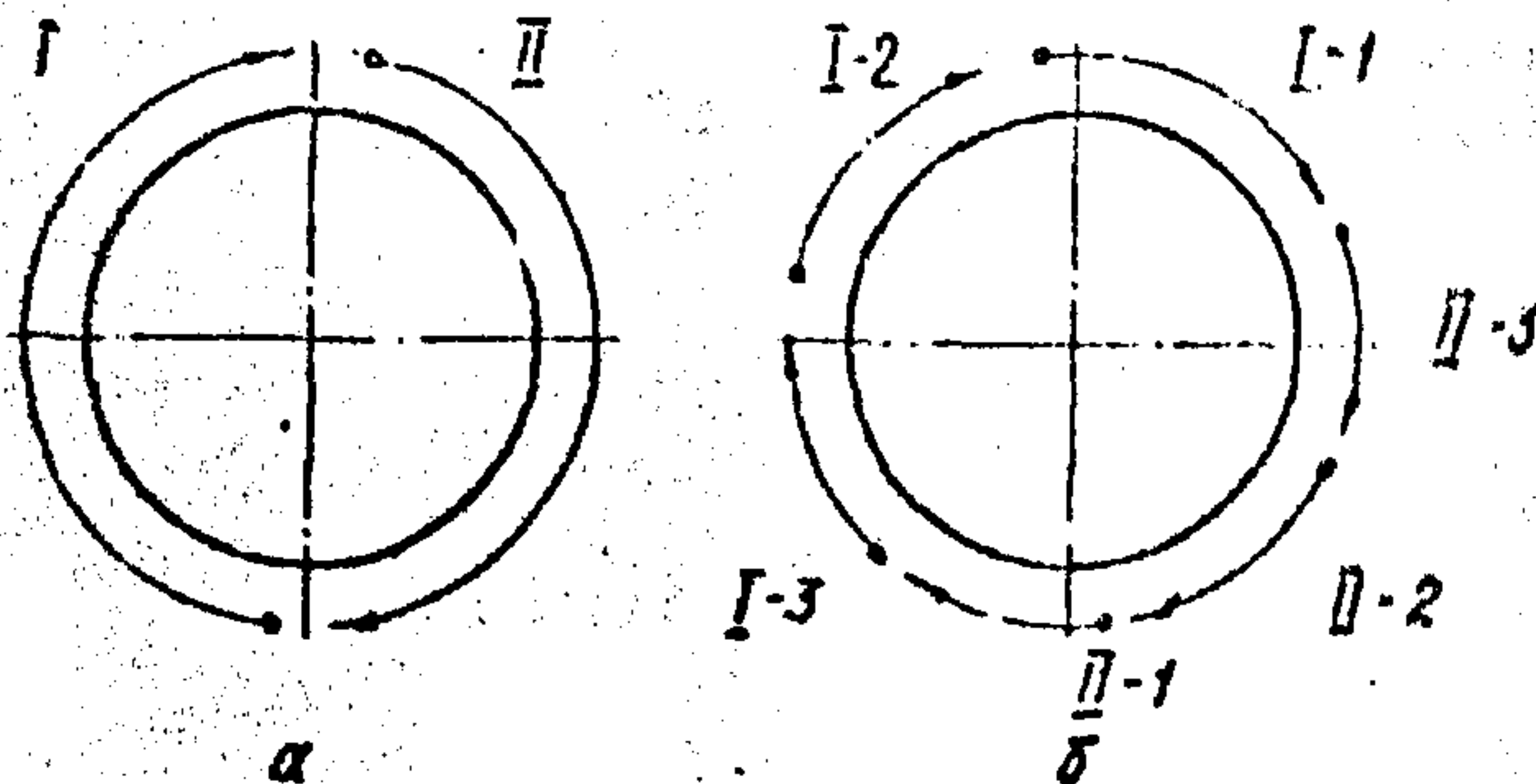
Порядок наложения слоев при сварке  
горизонтального стыка труб одним сварщиком



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

Черт. 7

Порядок наложения корневого шва горизонтального  
стыка при сварке двумя сварщиками



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

Черт. 8



2.4.16. 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.

2.4.17. 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.

2.4.18. Сварку трубопроводов из мартенситно-ферритных сталей (см. обязательное приложение I) необходимо производить при температуре окружающего воздуха не ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , а сварку элементов из стали 15ХМ - при температуре не ниже минус  $10^{\circ}\text{C}$  с подогревом до плюс  $250 - 300^{\circ}\text{C}$  независимо от толщины стенки.

2.4.19. 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.

2.4.21. В процессе сварки не допускается перегрев стыка труб из аустенитной стали. Если основной металл на расстоянии 20 - 25 мм от линии сплавления нагрелся выше  $100^{\circ}\text{C}$ , 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 - 81 и ОСТ 36-39 - 80.

2.4.22. Количество, последовательность наложения и взаимное расположение сварочных ванн 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

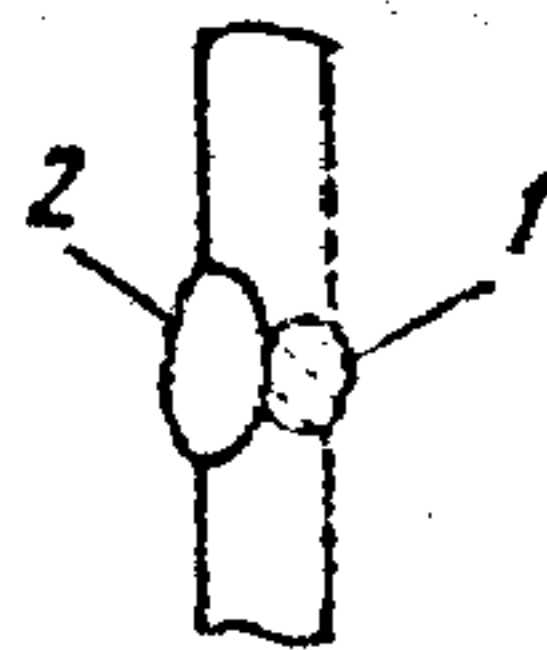
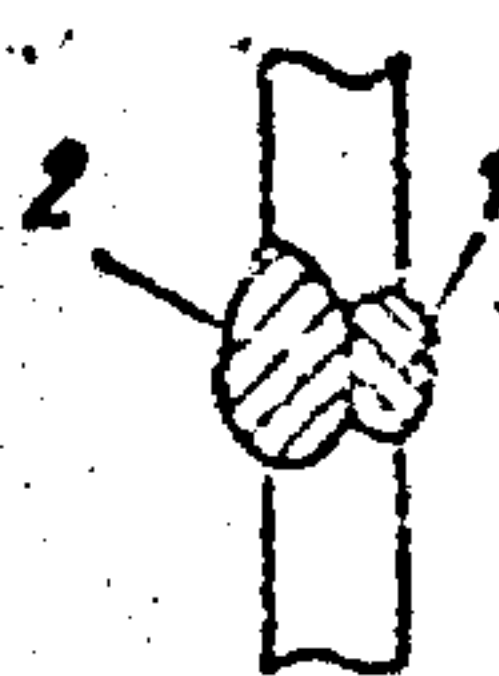
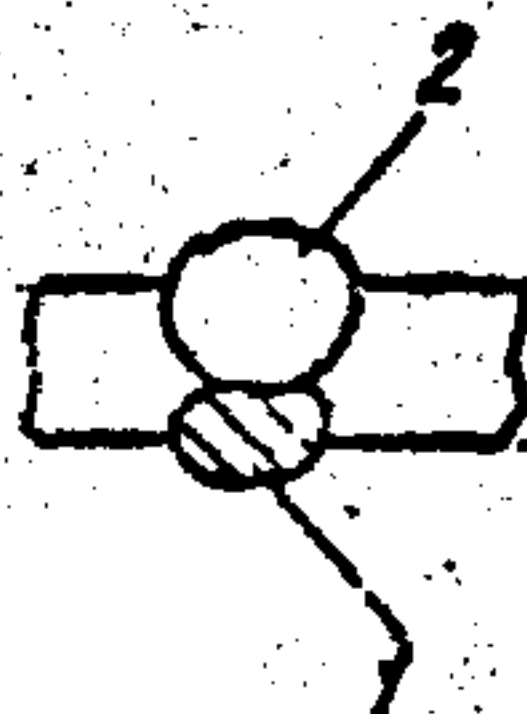
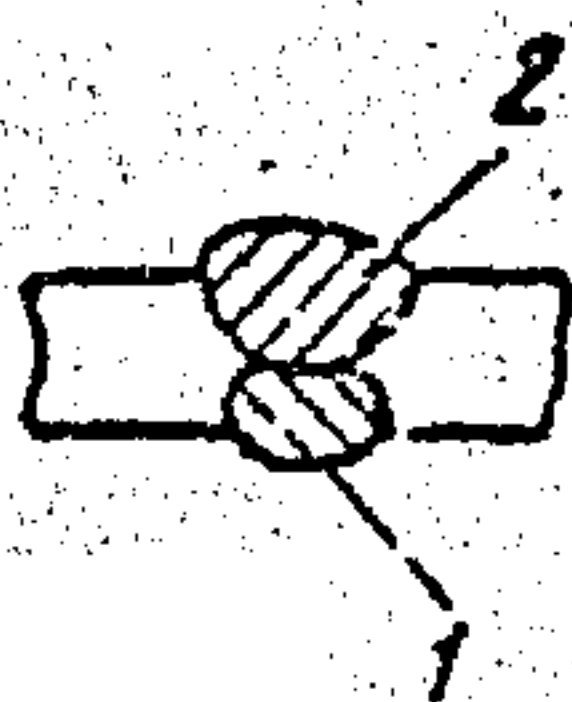


Т а б л и ц а 4

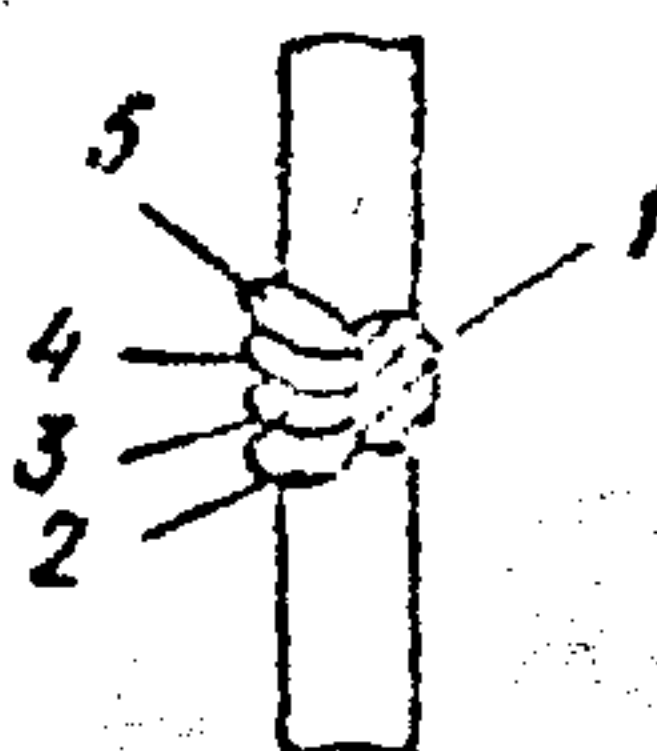
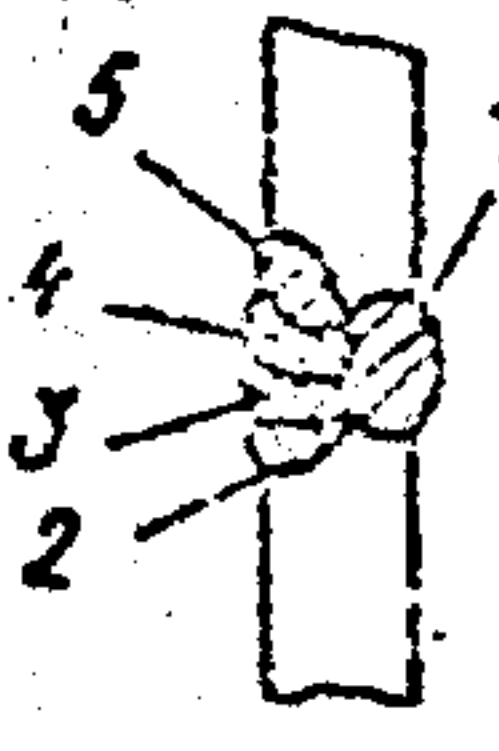
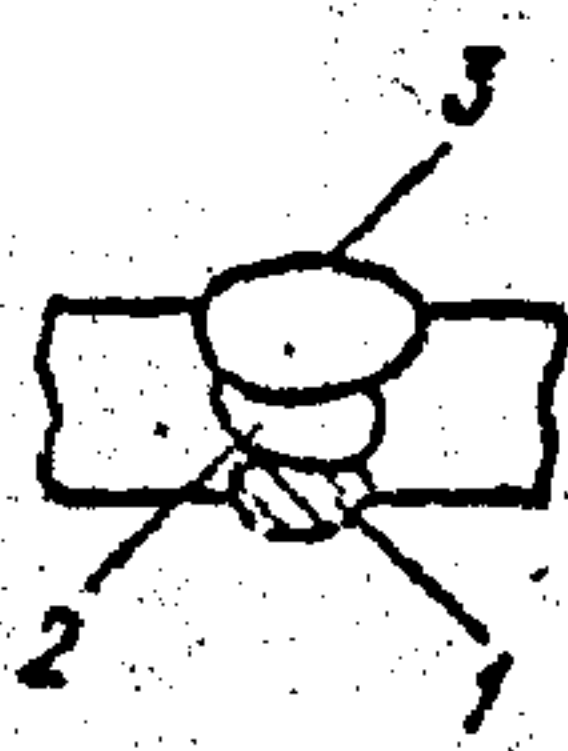
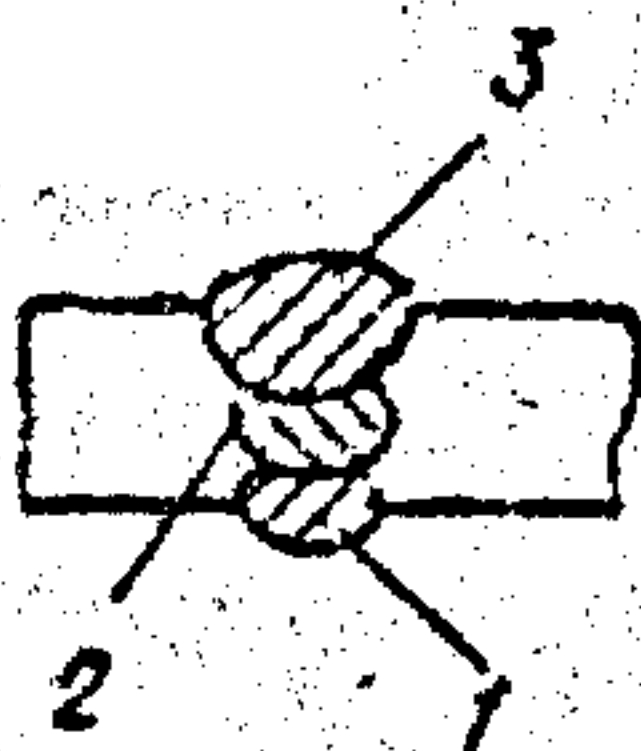
Примерное расположение слоев и валиков по сечению шва в стыках и последовательность их наложения при выполнении аргонодуговым или другими способами сварки

| Толщина<br>стенки, мм | Ручная аргонодуговая<br>сварка вертикального<br>стыка |           | Ручная аргонодуговая<br>сварка горизонтального<br>стыка |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
|                       | всего сече-<br>ния                                    | корня шва | всего сече-<br>ния                                      | корня шва |

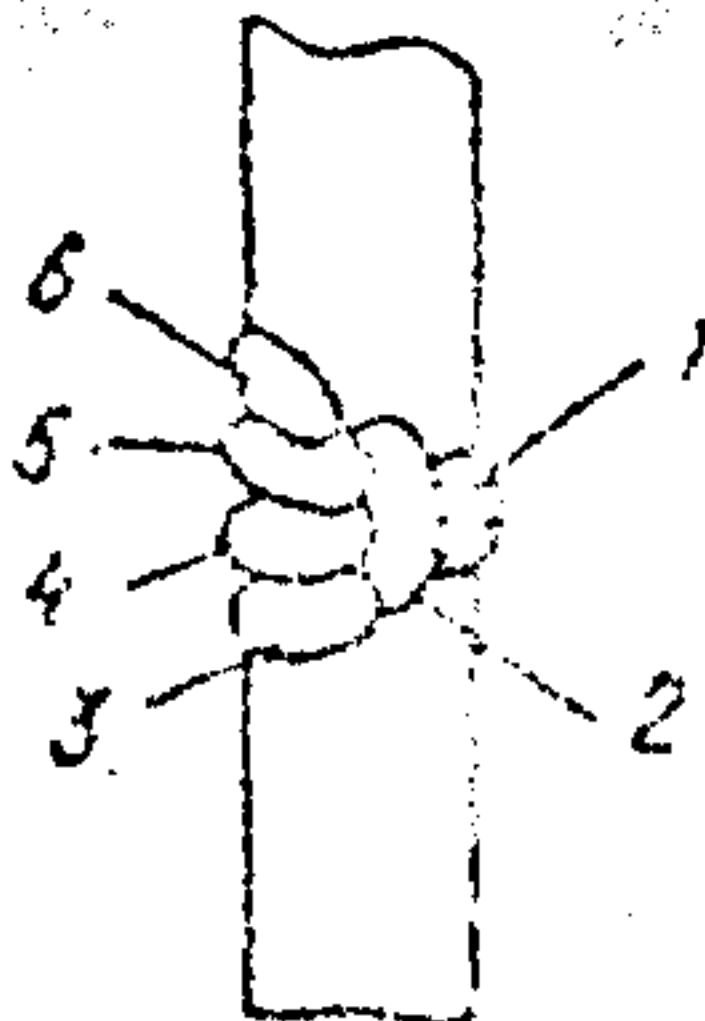
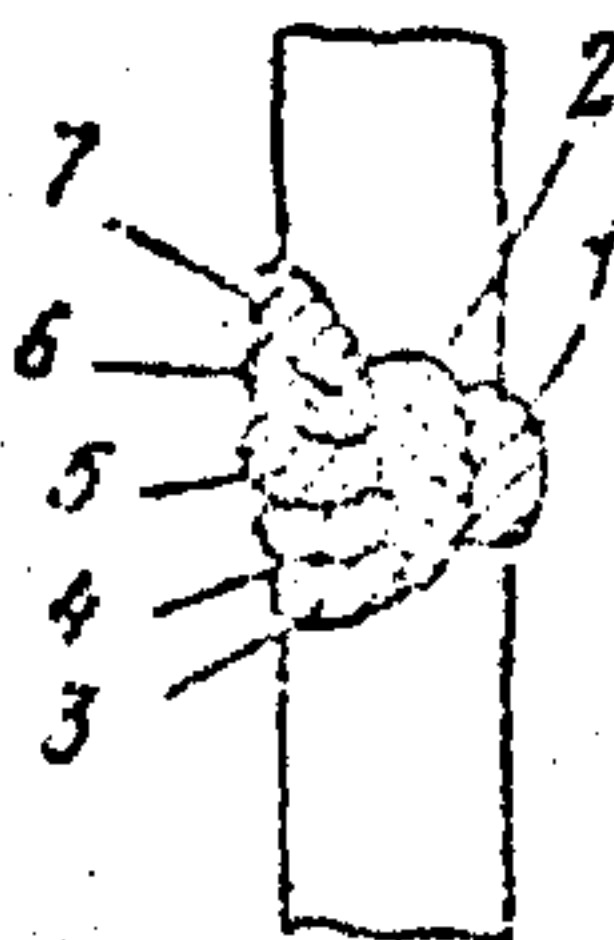
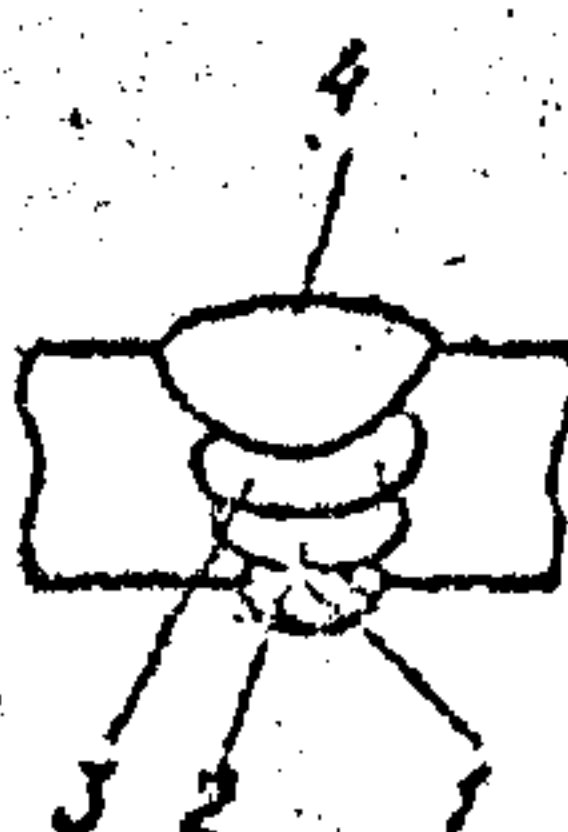
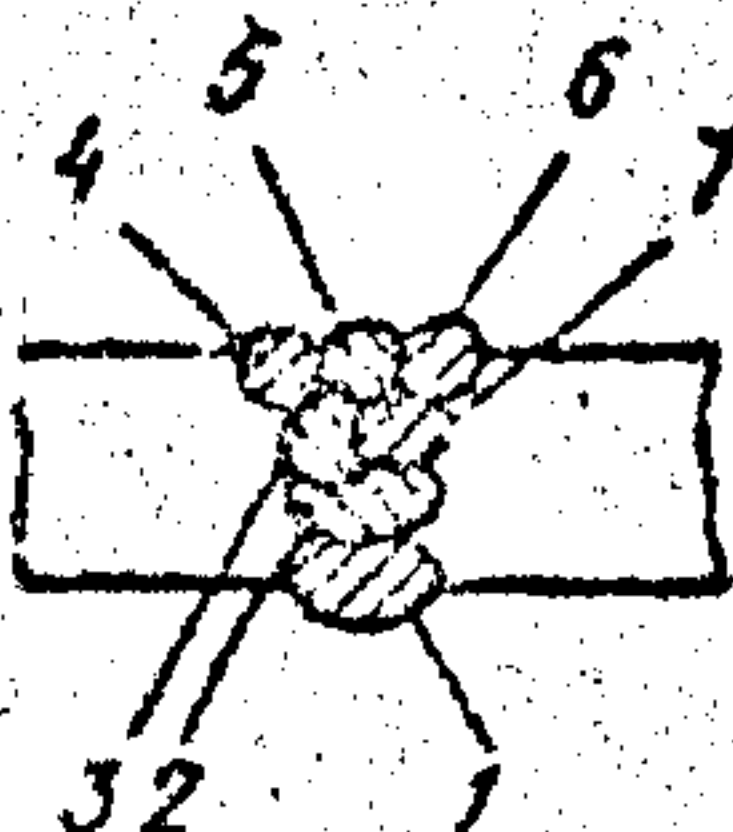
До 4



4-7



7-10



П р и м е ч а н и я.

Заштрихованы валики сварных швов, выполненных аргонодуговым способом.

Цифры обозначают последовательность наложения валиков в слои сварных швов.



должна соответствовать схеме, приведенной на черт. 9. Угол  $\alpha$  (между электродом и радиусом трубы в месте сварки) зависит от качества защиты и конструктивных особенностей горелки. Для горелок АГХ-2 и АГС-3 угол  $\alpha$  может изменяться в пределах  $30 - 70^\circ$ , для остальных горелок (АР-3, МГ-3 и др.) с канальной системой подачи газа - в пределах  $0 - 25^\circ$ .

2.4.24. Присоединочная 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 присоединочной 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.

Славажный конец присоединочной 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 обязательной защитой корня шва специальными средствами защиты (подачей защитного газа внутрь трубы или применением флюс-пасты ФПБ-2).

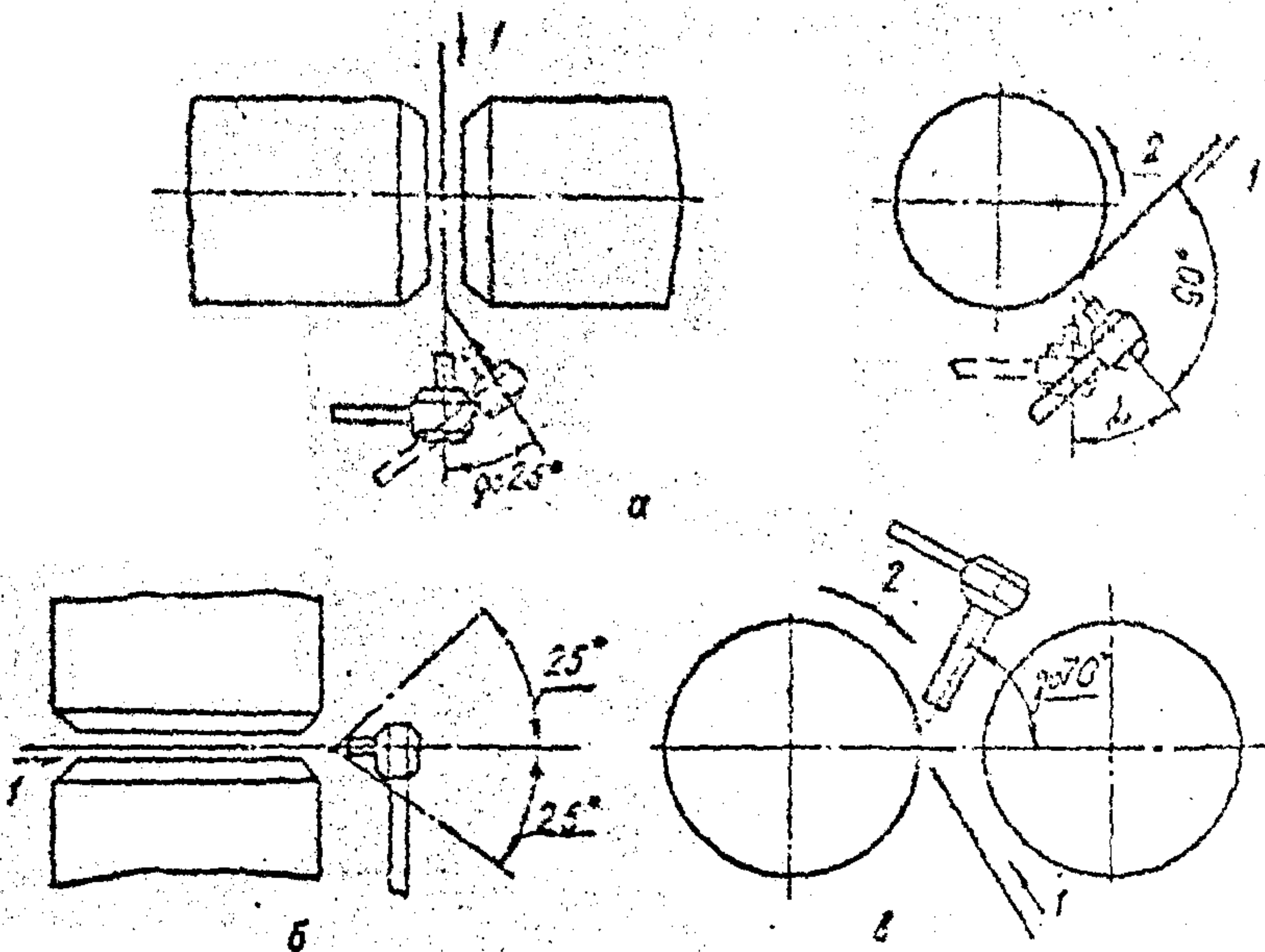
2.4.26. Флюс-пасту ФПБ-2 следует готовить смешиванием сухой шихты и силикатной связки в соотношении 1:1 по массе. Шихта перед смешиванием должна быть просушена при температуре  $100-110^\circ$  в течение 2 ч. Нанесенную на свариваемые кромки флюс-пасту перед сваркой следует просушивать. Время просушивания 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 повышенной 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-



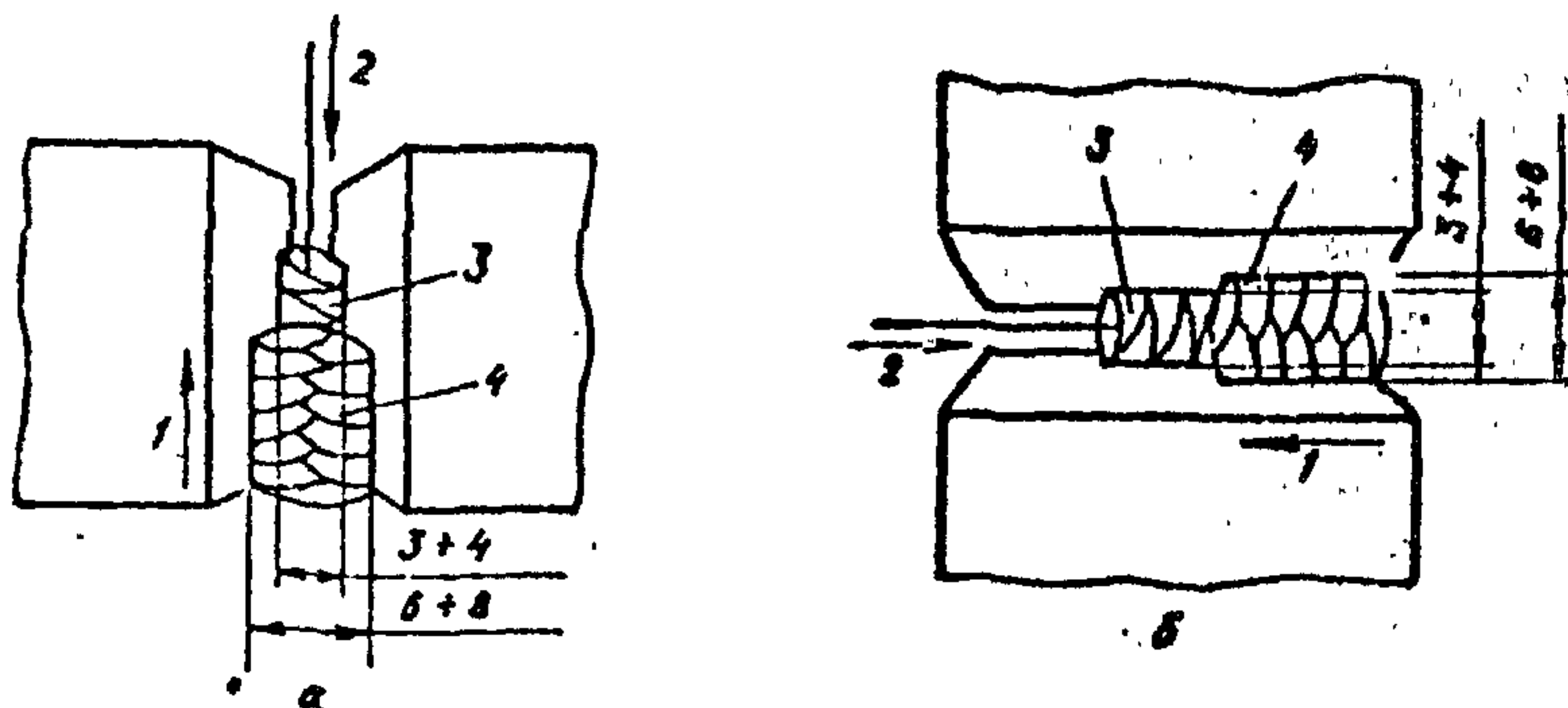
Схема расположения горелки и присадочной проволоки при сварке вертикальных и горизонтальных стыков



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



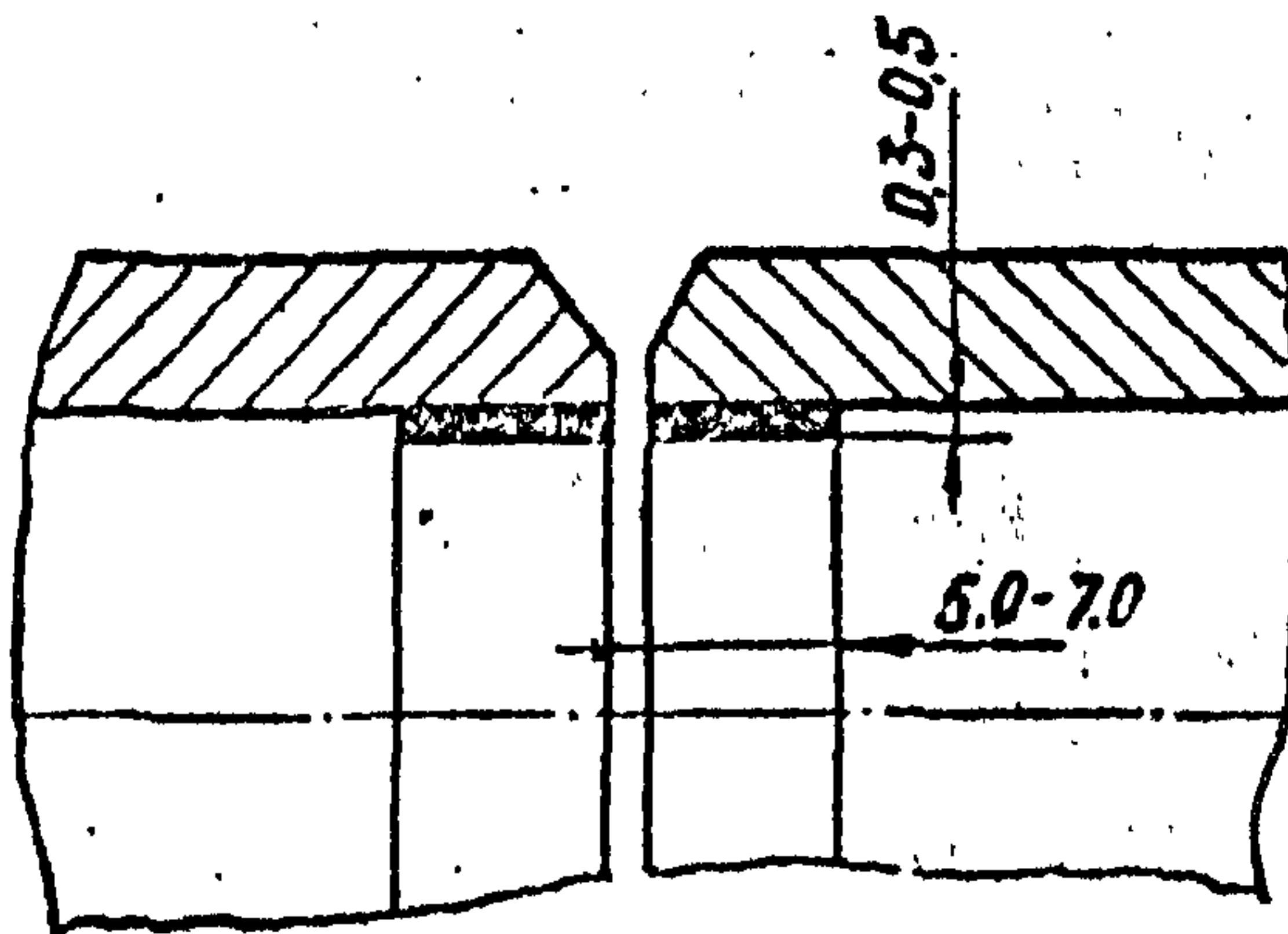
Схема движения горелки относительно свариваемых кромок при выполнении сварки на вертикальных и горизонтальных отках



а - вертикальный оток; б - горизонтальный оток; 1 - 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 флюсо-пасты ФПБ-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<br>стенки<br>трубы,<br>мм | Диаметр, мм                     |                                 | Расход<br>аргона<br>в сва-<br>рочной<br>горел-<br>ке,<br>л/мин | Сварочный ток, А    |                                   | Напря-<br>жение<br>на ду-<br>ге, В |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                                   | вольфра-<br>мового<br>электрода | присадоч-<br>ной про-<br>волоки |                                                                | на пер-<br>вом слое | на по-<br>сле-<br>дующих<br>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

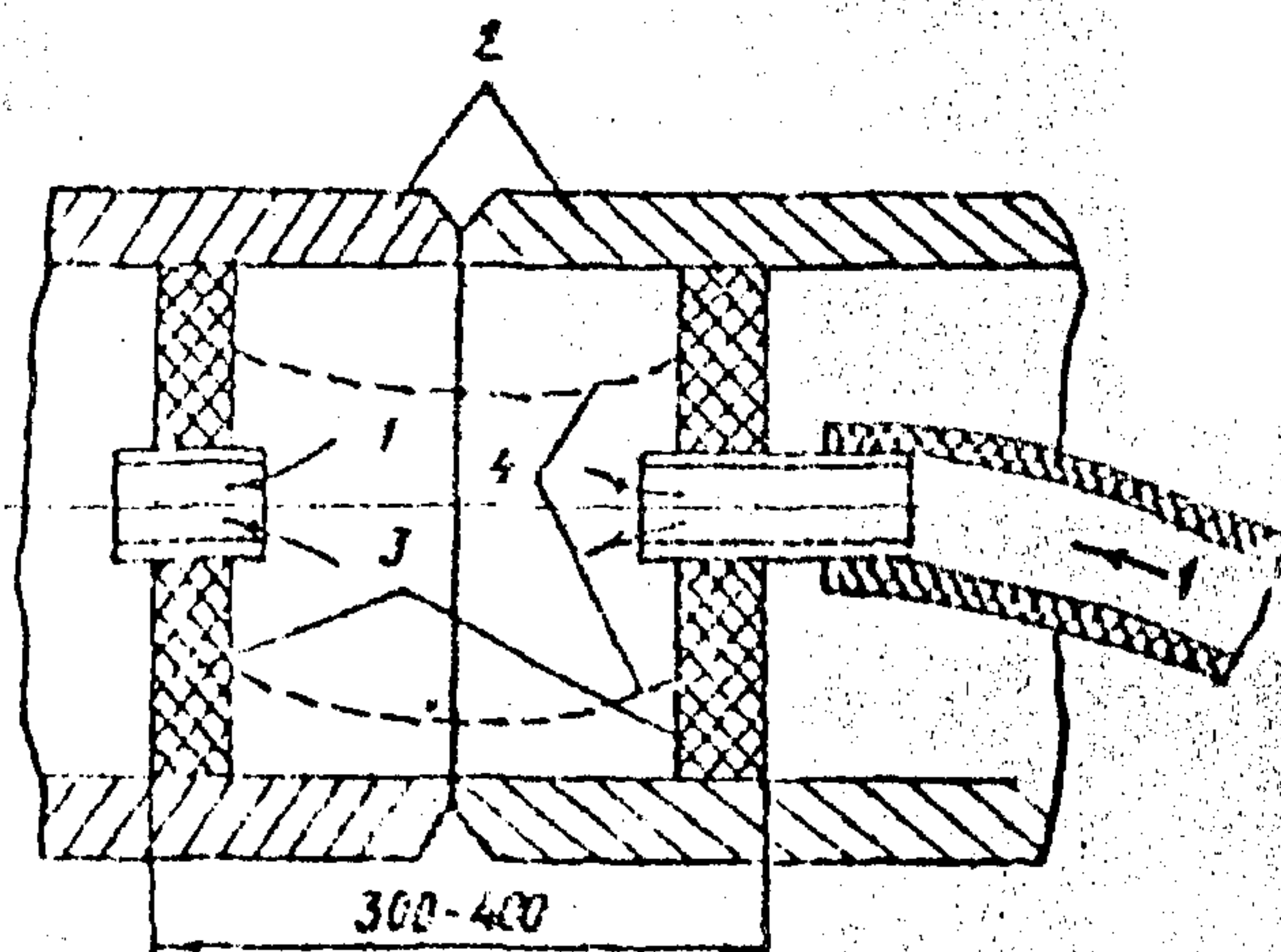
| Толщина<br>стенки<br>трубы, мм | Зазор, мм | Притупление,<br>мм | Последовательность<br>сварки                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.<br>Второй проход-ручной аргонодуговой сваркой с присадочной проволокой. |



Продолжение таблицы 6

| Толщина<br>стенки<br>трубы | Зазор | Притупление | Последовательность<br>сварки                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4,0-9,0                    | 0-2,0 | 0,5-1,5     | Первый проход-ручной<br>аргонодуговой сваркой<br>с применением флюс-пас-<br>ти без присадки при за-<br>зоре до 1 мм.<br>Последующие слои выпол-<br>няют ручной аргонодуго-<br>вой сваркой с присадоч-<br>ной проволокой или<br>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 сбора оттока 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 проявление основного металла.

2.4.33. Сварку корневого шва с применением расширяемой вставки следует выполнять без сварочной проволоки с обязательным расплавлением вставки на всю глубину и по всему периметру сварного 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°C необходимо производить с соблюдением условий, предусмотренных ОСТ 36-39 - 80 и СНиП II-31 - 78.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

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

- визуальный 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 - 68, 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-A.П - 70, "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ" № 1-7II, утвержденными Главным управлением пожарной охраны МВД 24 февраля 1977 г., "Санитарными правилами при сварке, наплавке и резке металла" № 1009 - 73, утвержденными Мнздравом СССР 5 марта 1973 г., "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию" № 1042 - 73, утвержденными Мнздравом 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 13661 - 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 380 - 71     | Феррито-перлитный |
|        | Ст 2по  | ГОСТ 10706 - 76                                                                           |                   |                   |
|        | Ст 3сп  | ГОСТ 10706 - 76                                                                           |                   |                   |
|        | Ст 3по  | То же                                                                                     |                   |                   |
|        | Ст 4сп  | "                                                                                         |                   |                   |
|        | ВСт 3сп | ГОСТ 8731 - 74                                                                            |                   |                   |
|        | ВСт 3по | ГОСТ 10706 - 76                                                                           |                   |                   |
|        | ВСт 4сп | То же                                                                                     |                   |                   |
|        |         | -                                                                                         |                   |                   |
|        | Ст 10   | ГОСТ 550 - 75<br>ГОСТ 8731 - 74<br>ГОСТ 8733 - 74                                         | ГОСТ 1050 - 74    |                   |
|        | Ст 20   | ГОСТ 550 - 75<br>ГОСТ 8731 - 74<br>ГОСТ 8733 - 74<br>ТУ 14-3-251 - 74<br>ТУ 14-3-460 - 75 |                   |                   |
| 2      | 10Г2    | ГОСТ 550 - 75<br>ГОСТ 8731 - 74<br>ГОСТ 8733 - 74<br>ГОСТ 21729 - 76                      | ГОСТ 4532 - 71    | Перлитный         |
|        | 17ГС    | -                                                                                         |                   |                   |
|        | 15Г20Ф  | -                                                                                         |                   |                   |
|        | 17Г1С   | -                                                                                         |                   |                   |
|        |         |                                                                                           | ГОСТ 19282 - 73   |                   |



| Группа | Марка       | Технические требования к изготовлению труб                                                 | Стандарт на сталь                                  | Структурный класс |
|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| 2      | 16ГС        | -                                                                                          | ГОСТ 19282 - 73                                    | Перлитный         |
|        | 12МХ        | ГОСТ 550 - 75                                                                              | ГОСТ 20072 - 74                                    |                   |
|        | 15ХМ        | ГОСТ 8731 - 74<br>ГОСТ 8733 - 74                                                           | ГОСТ 4543 - 71                                     |                   |
|        | 12Х1МФ      | ТУ 14-3-460 - 75                                                                           | ГОСТ 20072 - 74                                    |                   |
|        | 15Х1МФ      | -                                                                                          |                                                    |                   |
| 3      | 15Х5М       | ГОСТ 550 - 75                                                                              | ГОСТ 20072 - 74                                    | Мартеновский      |
|        | 15Х5        |                                                                                            |                                                    |                   |
|        | 15Х5ВФ      |                                                                                            |                                                    |                   |
|        | 12Х8ВФ      |                                                                                            |                                                    |                   |
| 4      | 12Х18Н10Т   | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 14162 - 69<br>ГОСТ 9941 - 72<br>ГОСТ 11068 - 64<br>ТУ 14-3731 - 73  | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 6949 - 75<br>ГОСТ 6032 - 75 | Аустенитный       |
|        | 08Х22Н6Т    | ГОСТ 9940-72<br>ГОСТ 11068 - 64<br>ГОСТ 9941 - 72                                          |                                                    |                   |
|        | 12Х18Н12Т   | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 14162 - 69<br>ГОСТ 9941 - 72<br>ГОСТ 11068 - 64<br>ТУ 14-3-460 - 75 |                                                    |                   |
|        | 03Х18Н11    | -                                                                                          |                                                    |                   |
|        | 08Х18Н12Б   | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 9941 - 72                                                           |                                                    |                   |
|        | 10Х17Н13М2Т | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 11068 - 64                                                          |                                                    |                   |
|        | 10Х17Н13М2Т | ГОСТ 9941 - 72                                                                             | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 6949 - 75                   |                   |



| Группа | Марка       | Технические требования к изготовлению труб | Стандарт на сталь                                  | Структурный класс    |
|--------|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| 4      | 08Х17Н15М3Т | ГОСТ 9940-72<br>ГОСТ 9941 - 72             | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75<br>ГОСТ 6032 - 75 | Аустенитная          |
|        | 03Х16Н15М3  | ГОСТ 10498 - 63                            | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 6032 - 75                   |                      |
|        | 10Х14Г14Н4Т | -                                          | ГОСТ 6032 - 75<br>ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75 |                      |
|        | 10Х23Х18    | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 9941 - 72           | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75                   |                      |
|        | 06ХН28МТД   | ГОСТ 11068 - 64                            | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 6032 - 75                   |                      |
| 5      | 08Х20Н14С2  | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75           | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75                   | Аустенитно-ферритная |
|        | 08Х21Н6М2Т  | -                                          | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 6032 - 75<br>ГОСТ 5949 - 75 |                      |
| 6      | 08Х13       | -                                          | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75                   | Ферритная            |
|        | 06Х17Т      | ГОСТ 9940 - 72<br>ГОСТ 9941 - 72           | ГОСТ 5632 - 72<br>ГОСТ 5949 - 75                   |                      |
|        | 15Х25Т      | -                                          | ГОСТ 6032 - 75                                     |                      |

Примечание. Стали сгруппированы по свариваемости.



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ РУЧНОЙ АРГОНДУТОВОЙ СВАРКИ  
Преобразователи

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Обязательное  
Т а б л и ц а I

| Тип преоб-<br>разователя | Напряжение, В |                        | Сварочный ток, А                  |                              | Номи-<br>нальный<br>режим<br>работы<br>ПР, А | Номи-<br>нальная<br>мощ-<br>ность,<br>кВт | Габариты, мм |        |        | Масса,<br>кг |
|--------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|--------|--------|--------------|
|                          | рабо-<br>чее  | холос-<br>того<br>хода | номи-<br>нальное<br>значе-<br>ние | пределы<br>регулиру-<br>емая |                                              |                                           | длина        | высота | ширина |              |
| ПСО-300                  | 30            | 47-73                  | 300                               | 75-320                       | 65                                           | 14,0                                      | 1015         | 590    | 980    | 440          |
| ПСО-300-2                | 30            | 50-70                  | 315                               | 115-315                      | -                                            | 16,0                                      | 1070         | 620    | 1030   | 435          |
| ПСО-300-3                | 30            | 50-70                  | 300                               | 100-300                      | 60                                           | 14,0                                      | 1070         | 590    | 800    | 428          |
| ПСО-300М                 | 32            | 50-76                  | 300                               | 80-380                       | 65                                           | 14,0                                      | 1100         | 755    | 1180   | 600          |
| ПСО-315М                 | 32            | 90                     | 315                               | 115-315                      | 60                                           | 10,2                                      | 1225         | 485    | 780    | 393          |
| ПСО-500                  | 40            | 165-600                | 500                               | -                            | 60                                           | 30,0                                      | 1020         | 650    | 1085   | 540          |
| ПСУ-300                  | 30            | 48                     | 300                               | 50-300                       | 60                                           | 28,0                                      | 1160         | 490    | 700    | 315          |
| ПСУ-500                  | 40            | 40                     | 500                               | 16-500                       | 65                                           | 20,0                                      | 1055         | 580    | 920    | 540          |
| ПСУ-500-2                | 40            | 48                     | 500                               | 60-500                       | 65                                           | 30,0                                      | 1075         | 650    | 1085   | 592          |

Стр. 30 от 36-57 - 81



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       |
| ВПС-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       |
| ВД-1601         | 380           | 70             | 1600        | -                     | 100   | 122,0                      | 1050         | 850    | 1650   | 770       |
| ВКС-500-I       | 220/380       | 78             | 500         | 65-550                | 60    | 20,0                       | 860          | 860    | 1145   | 410       |
| ВКСМ-100-I-I    | 220/380       | 78             | 1000        | -                     | 100   | 76,5                       | 1050         | 820    | 1500   | 530       |



СЗ.32.001 36-57 - 81

Т а б л и ц а 3

Сварочные агрегаты

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



# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## Обязательное

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ ГОРЕЛОК

| Марка горелки | Максимальный до-<br>пустимый ток, А | Диаметр электро-<br>да, мм | Расход аргона,<br>л/мин | Масса горелки,<br>кг |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
| A-408         | 50                                  | 1,0                        | 1-5                     | 0,30                 |
| A-46I         | 50-200                              | 2,0-4,0                    | 6-8                     | 0,45                 |
| ЭЗР-3         | 150                                 | 1,5-3,0                    | 6-10                    | 0,40                 |
| ЭЗР-5-2       | 80                                  | 1,0-1,5                    | 1-5                     | 0,40                 |
| АР-3          | 180                                 | 1,5-3,0                    | 6-10                    | 0,50                 |
| АР-10-2       | 200                                 | 2,0-3,0                    | 6-8                     | 0,40                 |
| ✓ РГА-150     | 150                                 | 0,8-3,0                    | 5-6                     | 0,30                 |
| РГС-1         | 120                                 | 0,8-2,0                    | 4-5                     | 0,30                 |
| АГМ-2         | 130                                 | 2,5                        | 4-5                     | 0,32                 |
| АГС-3         | 140                                 | 2,5-3,0                    | 4-5                     | 0,35                 |
| АРЮ-1         | 300                                 | 2,0-3,0                    | 6-8                     | 0,25                 |
| УИМ           | 150                                 | 1,5-3,0                    | 5-6                     | 0,30                 |
| КТ-3          | 150                                 | 1,5-2,0                    | 5-6                     | 0,45                 |
| КАТ-3         | 120                                 | 1,5-2,5                    | 5-7                     | 0,20                 |

ОГЛ 30-57 - 81 201103



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      |
| ОС-1Н           | 200           | 2300           | 0,400                      | 390          | 270    | 310    | 35,0      |
| ОСН-3-300-М     | 220           | 5000           | 0,040                      | 290          | 225    | 150    | 7,0       |
| ОСН-3-2М        | 220           | 6000           | 0,044                      | 250          | 170    | 170    | 6,5       |
| ОСН-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 Р, ДО 9,81 МПа  
 (100 кгс/см<sup>2</sup>). РУЧНАЯ АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА.  
 ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС"

ОСТ 36-57 - 81

| Изме-<br>нения | Номера листов (страниц) |                 |       |                     | Номер<br>доку-<br>мента-<br>ции | Под-<br>пись | Дата | Срок<br>вве-<br>дения<br>изме-<br>нений |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------|---------------------|---------------------------------|--------------|------|-----------------------------------------|
|                | изменен-<br>ных         | заменен-<br>ных | новых | аннули-<br>рованных |                                 |              |      |                                         |



# С О Д Е Р Ж А Н И Е

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. Технические требования .....                               | 1  |
| 2. Технологический процесс сварки .....                       | 5  |
| 3. Требования к контролю качества сварных<br>соединений ..... | 24 |
| 4. Требования безопасности .....                              | 24 |

## Приложения:

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Характеристика сталей, применяемых при<br>изготовлении технологических трубопроводов ..... | 27 |
| 2. Источники питания для ручной аргонодуговой<br>сварки .....                                 | 30 |
| 3. Рекомендации марки горелок .....                                                           | 33 |
| 4. Технические характеристики сварочных<br>оборудований .....                                 | 34 |



Редактор Д.Я.Борухсон  
Технический редактор Г.С.Болкова  
Корректор Л.А.Рябцева

---

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Подписано в печать 29.07.82г. | Формат 60x84 1/16     |
| Бумага тип. Б I               | Печать на ротационном |
| Уч.-изд. л. I,9               | Изд. № 639            |
| Тираж 3870                    | Зах. № 363            |
|                               | Цена 28 к.            |

---

© 001 ЦБТИ Минмонтажспецстрой СССР  
117049, Москва, В-49 ул. Дзержинского, 38а