

Министерство тяжелой промышленности СССР
Государственный научно-исследовательский институт
по сварке и термической обработке металлов

Институт по разработке технологий сварки и термической обработки
металлов в полустационарных условиях

Бюллетень

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ
В ПОЛУСТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ ОТВОДОВ
ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ
С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ ВСТАВКАМИ ДЛЯ $R=96\text{-}478\text{мм}$

Р 128-72



Москва 1973

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
РЧИИСТ

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ
В ПОЛУСТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ ОТВОДОВ
ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ
С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ ВСТАВКАМИ для R= 96-478мм

Р 128-72

Отдел научно-технической информации

Москва 1973

УМК 621.791(083.96)

Рекомендации составлены на основе теоретических и экспериментальных данных, полученных во ВНИИГСе, опыта изготовления отводов трестами Мосгазапроводстрой и Нефтепроводмонтаж, а также действующих нормативных документов. В разработке Рекомендаций принимали участие сотрудники лаборатории сварки ВНИИГСа д-р техн. наук Мазель А.Г., кандидаты техн. наук Тарлинский В.Д. и Рогоза Е.Н. и инж. Ингахетдинова Н.Ф., а также главный сварщик треста Мосгазапроводстрой инж. Барон С.Г.

ВНИИСТ .Рекомендации по технологии сварки стволов
стационарных усилителей из унифицированных сегментов с прямомонтажными
вставками для = 96-478 и :

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время появилась необходимость в массовом изготавлении отводов больших диаметров (1020, 1220, 1420 мм) различного радиуса края энди из сталей повышенной прочности с $\sigma_{\text{б}} > 55 \text{ кгс}/\text{мм}^2$. Изготовление подобных отводов наиболее целесообразно в заводских условиях, в цехах, укомплектованных соответствующим оборудованием. Но заводское изготовление стыковых сварных отводов в ряде случаев затрудлено из-за отсутствия листового проката, равнопрочного трубным сталью. Что же касается толстостенных отводов из листов более низкой прочности, то они, естественно, менее технологичны в изготовлении, более трудозатраты при монтаже и, кроме того, их эксплуатационные характеристики недостаточно изучены.

Поэтому в ряде случаев, особенно при малых углах, целесообразно изготавливать отводы непосредственно из соответствующих труб.

Технология изготовления секционных сварных отводов в заводских условиях была нами ранее регламентирована. Однако многда (главным образом в силу организационно-технических причин) возникает необходимость в изготовлении отводов в условиях монтажной площадки, что вызвало определенное изменение как конструкции отводов, так и технологии их сварки.

Настоящие Рекомендации посвящены технологии изготовления отводов из унифицированных элементов в подустационарных условиях. При их составлении учитывали положительный опыт изготавле-

Внесены изменения: Утверждены ВНИИСТом :Разработаны впервые
сварки : 29 сентября 1972г.:

ния подобных отводов трестами Мосгазпроводстрой и Нефтепроводмонтаж. В настоящих Рекомендациях регламентировано изготовление унифицированных элементов отводов. В Рекомендациях отражена максимально возможная механизация технологических операций для обеспечения требований к сварным соединениям трубопроводов из стали повышенной прочности.

В Рекомендациях предложен технологический процесс изготовления двухсекционных трехградусных унифицированных элементов и промолинейных вставок из цельных химико-сортовых труб длиной 4-24 м, которые служат для последующего набора любых углов от 3 до 90° соответствующего радиуса кривизны трубопровода. По всем остальным вопросам, не оговоренным настоящими Рекомендациями, следует руководствоваться "Технологической инструкцией на сварочно-монтажные работы при строительстве газопроводов на высокое давление из труб диаметром 1420 мм из сталей повышенной прочности" ВСН 2-И-70 (М., ОНТИ ВНИИГА, 1971) и "Инструкцией по сварке трубопроводов из дисперсионно твердящих сталей с нормативами пределов прочности до 60 кГ/мм² при температуре воздуха до минус 50°C". ВСН 2-39-72 (М., ОНТИ ВНИИГА, 1973).

I. ПОДГОТОВКА К СБОТКЕ И СБОРКА

1.1. Отводы изготавливают из труб, предназначенных для строительства соответствующего газопровода.

1.2. Сегменты отводов необходимо сорицать и сваривать в закрытом помещении при положительной температуре окружающего воздуха.

1.3. Сегменты отводов рекомендуется вырезать из труб механизированным способом без применения маслосна при строго фиксированном положении резака.

З р и м е ч а н и е . Разрешается ручная резка по специальному маслону при условии выполнения требований п.1.7.

Механизированная бесмаслонная газовая резка полностью ликвидирует операции разметки и обеспечивает точность и достаточно высокое качество реза.

1.4. Трубу разрезают на отдельные трубные заготовки со-

стечествующей до м. При выполнении прямого реза одного из торцов трубной заготовки одновременно производят подготовку кромок (с углом раскрытия 30-35° и притуплением 1,5-2,0 мм). Второй торец трубной заготовки резут под углом 1,5° к оси трубы с одновременной подготовкой кромки (также углом раскрытия 30-35° и притуплением 1,5-2,0 мм).

1.5. При выполнении прямого реза одного из торцов трубной заготовки газовый резак газорезущей установки должен быть установлен по отношению к плоскости реза трубы строго перпендикулярно ее оси вращения.

1.6. Косой рез второго торца трубной заготовки обеспечивается винтом трубной заготовки относительно линии забора вращателя на 1,5°.

Только строгая симметрия и жесткое закрепление газового резца относительно вращающейся трубы или трубной заготовки обеспечивает точность прямого и косого реза.

1.7. Точность в качестве газовой резки характеризуются следующими показателями: допуск на заданный угол косого реза равен $\pm 5^\circ$, допуск на точность снятия V-образной разделки кромок равен $\pm 5^\circ$; чистотой поверхности реза (глубина рисок не более 0,5 мм). Требуемая чистота и качество реза достигают-ся при скорости реза 350-400 мм/мин.

1.8. После газовой резки обработанные кромки, а также прилегающие к ним внутренняя и наружная поверхности трубы на ширину не менее 10 мм, должны быть зачищены до металлического блеска абразивным или фовальным инструментом.

1.9. Последующую сорку сегментов отводов необходимо производить на специальном стендe, оборудованном центрирующими приспособлениями.

2 ПРИХВАТКА И СВАРКА

2.1. Прихватку и сварку первого слоя шва, а также ручную сварку изнутри трубы необходимо производить электродами со фтористо-кальциевым покрытием типа 350A-ф марки УОНИ-13/55 или "Гарант" диаметром 3,0-3,25 мм, а заполняющие слои шва - электродами типа 360A-ф марки ВСН-60 или "Шварц-ЗК".

2.2. Температуру предварительного подогрева выбирают в

заполненности от величины углерода и толщины металла труб (см. таблицу) для сварки труб с фторопластовым покрытием марки ЮМН-13/55 или "Гарант". Допустимый зазор между свариваемыми полотрами в начале сварки (прихватки) не более 10 мм.

2.5. Выкладывают слой под сварку автоматической сваркой под флюсом флюса. Допускается ручная дуговая сварка.

Автоматическую сварку под слоем флюса необходимо производить проволокой марки СВ-СМХ или СВ-СМХ диаметром 2,0-3,0 мм под флюсом марки АК-22.

И р в и с ч а и с . В соответствии с действующими нормативными документами разрешается использовать для автоматической сварки другие сочетания сварочных материалов, обеспечивающие аналогичные механические характеристики материала и т.д.

2.4. Сварка может производиться по следующим четырем вариантам:

Вариант I. Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя и т.д., затем автоматическую сварку изнутри трубы и в последнюю очередь автоматическую сварку под слоем флюса заполненных и облицовочного слоев и т.д. Этот вариант наименее предпочтительный.

Вариант II. Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя и т.д., затем автоматическую сварку под слоем флюса, заполненных и облицовочного слоев и т.д., в последнюю очередь автоматическую сварку под слоем флюса изнутри трубы.

Вариант III. Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя и т.д., ручную сварку изнутри трубы и затем автоматическую сварку под слоем заполненных и облицовочного слоев и т.д.

Вариант IV. Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя и т.д., ручную сварку изнутри трубы и затем сварку заполненных и облицовочного слоев и т.д.

2.5. Для обеспечения равномерности толщины первого слоя и т.д. (особенно при сварке толстостенных труб по I варианту) рекомендуется второй слой и т.д. накладывать ручной дуговой сваркой электродами ЮМН-13/55 или "Гарант" диаметром 4,0 мм перед последующей автоматической сваркой под слоем флюса.

2.6. При автоматической сварке под слоем изнутри трубы толщина прошивки и т.д. должна быть не более 7,0 мм (вариант II) и 5,0 мм (вариант I).

Таблица

Определение необходимости предварительного подогрева концов труб
и температуры подогрева при сварке каркаса электродами УОНМ-13 или "Гарант"
диаметром 3×3,25 мм
($\gamma/v = 2750$ ккал/км)

Эквивалент челорода металла трубы	Толщина стены трубы, мм											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
0,3												
0,35												
0,40												
0,45												
0,50												
0,55												

Лист №105 №235

Причины. 1. Если в металле трубы содержатся добавкиNb и Ti, она в форме листа соединяется с V, 2. Сталь труб в области I подогревается до 1500°С, в области II - до 1000°С. Для необходимости подогрева при температуре воздуха до -50°С; Б-подогрев до 1000°С необходим при температуре воздуха ниже -50°С; В-подогрев необходим при любой температуре воздуха.

3. КОНТРОЛЬ

3.1. Сваренные стыки сегментов отводов контролируются в едином ПКОБ рентгеноскопии или гамма-лучами.

3.2. Каждый сваренный отвод подвергается гидравлическим испытаниям в соответствии с ГОСТом 356-68. При этом возможное одновременное гидравлическое испытание нескольких предварительно смонтированных отводов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Подготовка к сборке и сборка	4
2. Прокатка и сварка	5
3. Контроль	8

Рекомендации

по технологии сварки в полуавтоматических условиях отводов из унифицированных сегментов с присадкой припоя для

$$R = 96-476 \text{ мм}$$

Р 129-72

Издательство СНКХ Министра

Редактор Конников Т.М.

Корректор Кузина Е.М.

Технический редактор Борисова Т.В.

Л- 50381

Подписано в печать 11. XII. 1973 г. формат 60х84/16.

Бум. л. 0,5

Уч.-изд. л. 0,4

Бум. л. 0,25

Тираж 200

Цена 40 руб.

Запас 174

Редакционный совет