

# РЕКОМЕНДАЦИИ

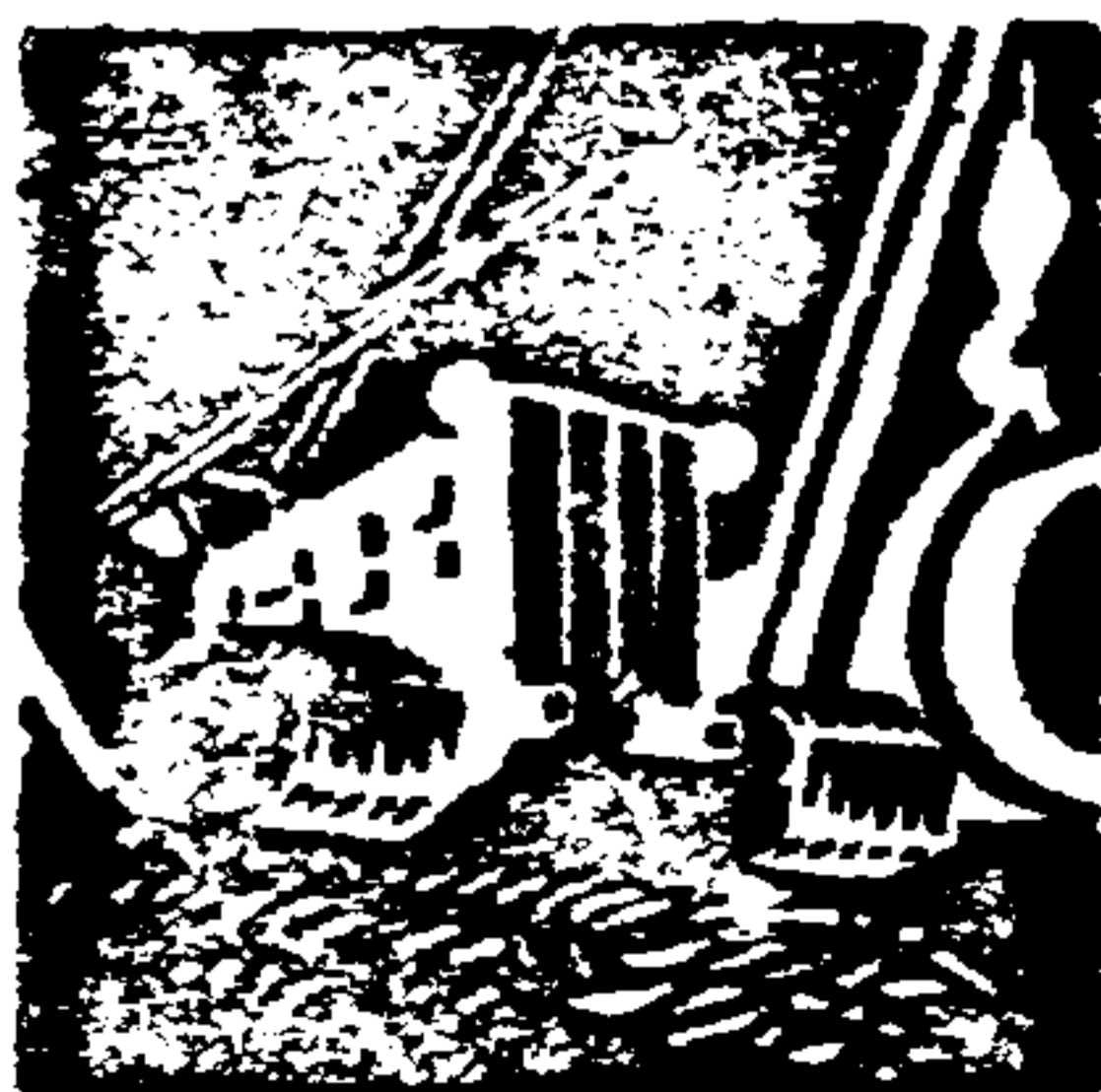
ПО ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ

В ПОЛУСТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ ОТВОДОВ

ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ

С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ ВСТАВКАМИ ДЛЯ  $R=96-478\text{мм}$

Р 128-72



Москва 1973

**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  
ВЧИИСТ**

# **РЕКОМЕНДАЦИИ**

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

**Р 128-72**

**Отдел научно-технической информации**

**Москва 1973**

**УДК 621.791(083.96)**

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

---

ВНИИСТ	Рекомендации по технологии сварки отво-	:
	д <sup>н</sup> в полустационарных условиях из уни-	:Р-128-72
	фицированных сегментов с прямоугольными:	:
	вставками для	= 96-478 и

---

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее время появилась необходимость в массовом изготовлении отводов больших диаметров (1020, 1220, 1420 мм) различного радиуса кривизны из сталей повышенной прочности с  $\sigma_b$  более 55 кгс/мм<sup>2</sup>. Изготовление подобных отводов наиболее целесообразно в заводских условиях, в цехах, укомплектованных соответствующим оборудованием. Но заводское изготовление штамповочных отводов в ряде случаев затруднено из-за отсутствия листового проката, равнопрочного трубным сталям. Что же касается толстостенных отводов из листов более низкой прочности, то они, естественно, менее технологичны в изготовлении, более трудоемки 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 иногда (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 полустационарных условиях. При их составлении учитывали положительный опыт изготовле-

---

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

---

ния подобных отводов трестами Мосгазпроводстрой и Нефтепровод-монтаж. В настоящих Рекомендациях регламентировано изготовление унифицированных элементов отводов. В Рекомендациях отражена максимально возможная механизация технологически операций для обеспечения требований к сварным соединениям трубопроводов из сталей повышенной прочности.

В Рекомендациях предложен технологический процесс изготовления двухсекционных трехградусных унифицированных элементов и прямолинейных вставок из целых длиномерных 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 высоких давлениях из труб диаметром 1420 мм из сталей повышенной прочности" ВСН 2-11-70 (М., ОНТИ ВНИИСТА, 1971) и "Инструкцией по сварке трубопроводов из дисперсионно твердеющих сталей с нормативным пределом прочности до 60 кг/мм<sup>2</sup> при температуре воздуха до минус 50°С". ВСН 2-39-72 (М., ОНТИ ВНИИСТА, 1973).

## 1. ПОДГОТОВКА К СБОРКЕ И СБОРКА

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

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

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

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

Механизированная бесшаблонная газовая резка полностью ликвидирует операцию разметки и обеспечивает точность и достаточно высокое качество реза.

1.4. Трубу разрезают на отдельные трубные заготовки со-

статусе  $\pm 0,5$  мм. При выполнении прямого реза одного из торцов трубной заготовки одновременно производят подготовку кромок (с углом раскрытия  $30-35^\circ$  и притуплением  $1,5-2,0$  мм). Второй торец трубной заготовки режут под углом  $1,5^\circ$  к оси трубы с одновременной подготовкой кромки (также углом раскрытия  $30-35^\circ$  и притуплением  $1,5-2,0$  мм).

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

1.6. Косой рез второго торца трубной заготовки обеспечивается наклоном трубной заготовки относительно оси вращения на  $1,5^\circ$ .

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

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

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

1.9. Последующую сборку сегментов отводов необходимо производить на специальном стенде, 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 Э50А-ф марки УОНИ-13/55 или "Гарант" диаметром  $3,0-3,25$  мм, а заполняющие слои шва-электродами типа Э60А-ф марки ВСН-60 или "Шварц-ЗК".

2.2. Температуру предварительного подогрева выбирают в

зависимости от содержания углерода и толщины металла трубы (см. таблицу) для электродов с фтористо-кальциевым покрытием марки УОНИ-13/55 или "Гарант". Допустимый перерыв между окончанием подогрева и началом сварки (прихватки) не более 10 мин.

2.3. Последующий слой шва выполняется автоматической сваркой под слоем флюса. Допускается ручная дуговая сварка.

Автоматическую сварку под слоем флюса необходимо производить проволокой марки СВ-08Х или СВ-08ХМ диаметром 2,0-3,0 мм под флюсом марки АН-22.

**П р и м е ч а н и я.** В соответствии с действующими нормативными документами разрешается использовать для автоматической сварки другие сочетания сварочных материалов, обеспечивающих аналогичные механические характеристики металла шва.

2.4. Сварка шва должна производиться по следующим четырем вариантам:

**Вариант I.** Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя шва, затем автоматическую сварку внутри трубы и в последнюю очередь автоматическую сварку под слоем флюса заполняющих и облицовочного слоев шва. Этот вариант наиболее предпочтительный.

**Вариант II.** Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя шва, затем автоматическую сварку под слоем флюса, заполняющих и облицовочного слоев шва, в последнюю очередь автоматическую сварку под слоем флюса внутри трубы.

**Вариант III.** Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя шва, ручную сварку внутри трубы и затем автоматическую сварку под флюсом заполняющих и облицовочного слоев шва.

**Вариант IV.** Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя шва, ручную сварку внутри трубы и затем сварку заполняющих и облицовочного слоев шва.

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

2.6. При автоматической сварке под флюсом внутри трубы глубина проплавления шва 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 наплавкой электродами УОНИ-13 или "Гарант"  
диаметром 3-3,25 мм  
( $\gamma/\sigma = 275$ ) ккал/см)

Эквивалент углерода металла трубы	Толщина стенки трубы, мм												
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,3	[Grid pattern]												
0,35	[Grid pattern]												
0,40	[Grid pattern]												
0,45	[Grid pattern]												
0,50	[Grid pattern]												
0,55	[Grid pattern]												

[Legend symbols]

Примечания. 1. Если в металле трубы содержатся добавки Nb и Te, они в формуле  $\gamma/\sigma$  суммируются с V. 2. Стенки труб в области I подогреваются до 150°C, в области II - до 100°C, для необходимости подогрева при температуре воздуха до -50°C; Б-подогрев до 100°C необходим только при температуре воздуха ниже 0°C; В-подогрев необходим при любой температуре воздуха



### **3. КОНТРОЛЬ**

**3.1. Сваренные стыки сегментов отводов контролируются в основном 100% рентгеновскими или гамма-лучами.**

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

## СОДЕРЖАНИЕ

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

### РЕКОМЕНДАЦИИ

по технологии сварки в полустационарных условиях отливок из  
увеличенных сегментов с применением волновой дуги

$R = 96-178 \text{ мм}$

Р 128-72

Издательство ЦИТИ ИНИСТА

Редактор Мозыкова Т.М.

Корректор Кузина Е.М.

Технический редактор Баранова Т.В.

Л- 50381

Подписано в печать 11.11.1973г.

Формат 60x84/16

Веч.л. 0,5

Уч.-изд.л. 0,4

Бум.л. 0,25

Тираж 200

Цена 40 коп.

Знаки 174

Издательство ЦИТИ ИНИСТА