

# РЕКОМЕНДАЦИИ

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

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  $R=96-478\text{мм}$

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 Нефтепроудмонтаж, а также действующих нормативных документов. В разработке Рекомендаций принимали участие сотрудники лаборатории сварки ВНИИСТа д-р техн. наук Назель 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.



ния подобных отводов трестами Мосгазпроводстрой и Нефтепровод-монтаж. 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 прямолинейных вставок из целых длинномерных 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 2-11-70 (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 рекомендуется вырезать из труб механизированным способом без применения маслона 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 бесшаблонная газовая резка полностью ликвидирует операцию разметки и обеспечивает точность и достаточно высокое качество реза.

1.4. Трубу разрезают на отдельные трубные заготовки со-

ответствующей д. м. 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 кромок (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 газорезающей 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 лангетной вращателя 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 резки  $\pm 0,5^\circ$ , допуск на точность снятия V-образной разделки кромок равен  $\pm 0,5^\circ$ ; чистотой поверхности реза (глубина рисок не более 0,5 мм). Требуемые чистота и качество реза достигаются 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 флювильным 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 "Ивар-ЗК".

2.2. Температуру предварительного подогрева выбирают в

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

2.3. Последующий слой или наплавы автоматической сваркой под слоем флюса. Допускается ручная дуговая сварка.

Автоматическую сварку под слоем флюса необходимо производить проволокой марки СВ-08МХ или СВ-08ХН диаметров 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 может производиться по следующим четырем вариантам:

**Вариант I.** Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя шва, затем автоматическую сварку изнутри 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 изнутри трубы.

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

**Вариант IV.** Вначале производят ручную сварку (прихватку) первого слоя шва, ручную сварку изнутри 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 наплаывать ручной дуговой сваркой электродом УОНИ-13/55 или "Гарант" диаметром 4,0 мм перед последующей автоматической сваркой под слоем флюса.

2.6. При автоматической сварке под флюсом изнутри 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 марля мнв электродами УОНИ-13 или "Гарант"  
диаметром 3-3,25 мм  
( $\gamma/\mu = 2,750$  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]												
0,35	[Grid]												
0,40	[Grid]												
0,45	[Grid]												
0,50	[Grid]												
0,55	[Grid]												

Л. А. И. В. В.

Примечание. 1. Если в металле трубы содержится добавка  $Mn$  в  $T_c$ , она в формуле  $V$  суммируется с  $V$ ; 2. Стяжки труб в области I подогреваются до  $150^\circ C$ , в области II - до  $100^\circ C$ ; 3. Необходимость подогрева при температуре воздуха до  $-50^\circ C$ ; Б-подогрев до  $100^\circ C$  необходим только при температуре воздуха ниже  $0^\circ C$ ; В-подогрев необходим при любой температуре воздуха



### 3. КОНТРОЛЬ

3.1. Сваренные стыки сегментов отводов контролируются в объеме 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. Прихватка и сварка .....	5
3. Контроль .....	8

### РЕКОМЕНДАЦИИ

по технологии сварки в полустационарных условиях отводов из  
увеличенных сегментов с радиальной толщиной стенки для

$$R = 96-478 \text{ мм}$$

Р 129-72

Издательство СНИИ ВНИИСТа

Редактор Колымова Т.М.

Корректор Кузнецова Н.М.

Технический редактор Баранова Т.Б.

---

Л- 50381	Подписано в печать 11.11.1973г.	Формат 60x84/16.
Печ.л. 0,5	Уч.-изд.л. 0,4	Бум.л. 0,25
Тираж 200	Цена 40 коп.	Земля 174

---

Редактура ВНИИСТа