МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНОЛОГИИ ДУГОВОЙ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ, ТРАНСПОРТИРУЮЩИХ ГАЗ, СОДЕРЖАЩИЙ СЕРОВОДОРОД С ПАРЦИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ДО 0,1 КГС/СМ^2

Р 395-80

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНОЛОГИИ ДУГОВОЙ СВАРКИ ТРУБОПРОВОДОВ, ТРАНСПОРТИРУЮЩИХ ГАЗ, СОДЕРЖАЩИЙ СЕРОВОДОРОД С ПАРЦИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ДО 0,1 КГС/СМ^2

Р 395-80

Москва 1981

УДК 621.791.75(083.75)

Настоящие Рекомендации разработаны на основе лабораторных исследований по изучению сопротивляемости сульфидному растрескиванию сварных соединений трубных сталей. В них учитываются опыт строительства трубопроводов для транспортировки малосернистого природного газа и результаты оценки состояния металла труб и сварных соединений, бывших в эксплуатации на месторождении Северный Мубарек.

Теоретические и экспериментальные исследования выполнены в лаборатории сварки и на опытно-экспериментальной базе ВНИИСТа.

Рекомендации предназначены для сварочно-монтажных организаций Миннефтегазстроя и Мингазпрома, занятых на сооружении объектов по транспортировке и переработке природного газа и конденсата, содержащих сероводород.

Рекомендации согласованы с начальником Управления главного сварщика Миннефтегазстроя О.М.Серафиным, с главным инженером Управления по добыче газа и конденсата Мингазпрома А.Т.Шаталовым, с начальником Управления Госгазнадзора СССР А.С.Войтенко.

В разработке Рекомендаций принимали участие сотрудники ВНИИСТа: д-р техн.наук А.Г.Мазель, канд.техн.наук С.В.Головин, инженеры М.Н.Тарасов, Р.П.Стромова, Н.И.Тронина, И.А.Романова, А.А.Шастина и Н.И.Коновалова.

Раздел "Контроль качества сварных соединений" разработал канд.техн.наук Р.Р.Хакимьянов.

Замечания и предложения по Рекомендациям просьба направлять по адресу: Москва, 105058, Окружной проезд, 19, ВНИИСТ, лаборатория сварки.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1981

Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ)	Рекомендации по технологии дуговой сварки трубопроводов, транспортирующих газ, содержащий сероводород с парциальным давлением до 0,I кгс/см^2	Р 395-80 Разработаны впервые

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации предназначены для выполнения сварочно-монтажных работ при строительстве объектов по сбору, подготовке и транспортировке природного газа, содержащего сероводород при парциальном давлении до 0,I кгс/см^2.

I.2. Отличительной особенностью эксплуатации объектов по добыче и транспортировке газа, содержащего сероводород, является опасность коррозионного растрескивания металла в результате водородного охрупчивания. Однако по информации американской ассоциации инженеров-коррозионистов и результатам исследований институтов ВНИИгаз и Средазниигаз, агрессивность среды в существенной степени зависит от концентрации сероводорода. Среды, содержащие сероводород при парциальном давлении ниже 0,I кгс/см^2, принято считать слабоагрессивными. Основными мероприятиями, обеспечивающими надежность объектов, являются: рациональный выбор материалов, оптимальная конструкция всех узлов трубопроводов и сварных соединений, ингибирование и технология сварочно-монтажных работ, определяющая повышенные требования к сборке стыков, последовательности выполнения сварочных операций и ужесточения контроля качества соединений.

I.3. Настоящие Рекомендации подготовлены с учетом действующих нормативных документов Мингазпрома, разработанных институтами ВНИИгаз [I], Средазниигаз [2] и рекомендаций документа NACE [3].

Внесены лабораторией сварки ВНИИСТа	Утверждены ВНИИСТом 25 июля I980 г.	Срок введения I марта I98I г.

I.4. При составлении Рекомендаций учитывали также опыт строительства и эксплуатации ряда объектов по добыче и транспортировке малосернистого газа: шлейфов и УКПГ месторождений Зеварды и Шуртан, магистральных трубопроводов Зеварды-Мубарек диаметром 720 мм, Шуртан-Сырдарьинская ГРЭС диаметром I020 мм, Мубарек-Навои диаметром 720 мм и др.

I.5. При выборе металла труб, деталей трубопроводов и привариваемых частей запорной арматуры учитывали результаты исследований, выполненных во ВНИИСТе, ВНИИгазе, и информацию, полученную от иностранных фирм, поставляющих эту продукцию.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБ И ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ

2.I. Для обустройства малосернистых месторождений природного газа используют трубы самого различного сортамента до I020 мм включительно и соответствующие им детали трубопроводов.

2.2. Настоящие Рекомендации распространяются на сварку трубопроводов из низкоуглеродистых нелегированных сталей типа Ст.20 и низколегированных сталей, отвечающих требованиям ТУ 40-78/H_2S. Конкретную марку стали определяют проектом. Использовать трубы, не оговоренные проектом, можно только по согласованию с ВНИИгазом, проектной организацией и заказчиком.

2.3. Для трубопроводов диаметром до 426 мм обычно используют трубы по ТУ I4-3-460-75 из качественной низкоуглеродистой стали типа Ст.20 или импортные, закупаемые по ГОСТ 8732-78, ГОСТ 8731-74, сделанные из стали по ГОСТ I050-74 с дополнительными требованиями по содержанию углерода, марганца, серы, а также гидроиспытанию и контролю ультразвуком.

Химический состав сталей приведен в табл.I (пп.I,2).

2.4. Для трубопроводов диаметром 530 мм и более рекомендуется использовать трубы из низколегированных сталей, соответствующих по химическому составу требованиям табл.I (п.3).

2.5. Применение деталей трубопроводов должно быть оговорено в проекте. В случае изменения проектных решений необходимо провести согласование в установленном порядке.

Обычно используют детали трубопроводов из сталей типа Ст.20 (для труб малого диаметра) и низколегированных сталей (для труб большого диаметра).

Таблица I

№ п/п	Материалы труб	Химический состав металла труб (%) не более											$C_{экв}$ по формуле МИС	HV ЗТВ
		C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Nb	Cu	W V Mo		max	
I	Из Ст.20 по ТУ I4-3-460-75	0,24	0,65	0,37	0,025	0,030	-	-	-	-	-		-	-
2	Из Ст.20 импортные	0,I8	0,90	0,30	0,I0	0,025	0,30	0,30	-	-	-		0,36	-
3	Из низколегированной стали по ТУ 40-78/H_2S	0,I5	I,20	0,30	0,0I0	0,025	0,30	-	0,04	0,20--0,40	-		0,38	230

Независимо от способа изготовления тройники, отводы и заглушки должны быть термообработаны по режиму высокого отпуска. Переходные кольца не термообрабатывают, если их изготовляют из отрезков толстостенных труб путем механической обработки.

3. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Сварка трубопроводов для транспортировки малосернистого газа осуществляется с использованием ручной дуговой и автоматической сварки под флюсом.

3.2. Для ручной сварки используют электроды с основным видом покрытия марок УОНи-13/45, УОНи-13/55, "Гарант", *Fox EV.50* и электроды с целлюлозным видом покрытия марок ВСЦ-4 и *Fox Cel* диаметром 4 мм.

3.3. Для автоматической сварки применяют флюс АН-348А и проволоки диаметром 2 мм (для трубопроводов малого диаметра) и 3 мм (для трубопроводов большого диаметра) марок Св-08АА и Св-08А. Допускается использовать также проволоки Св-08ГА для сварки труб с содержанием марганца больше 0,9%.

3.4. Перед отправкой на место строительства сварочные материалы должны быть проверены на соответствие требованиям ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75, ГОСТ 9087-69 и ГОСТ 2246-70.

3.5. Непосредственно перед сваркой электроды и флюс должны быть просушены или прокалены в соответствии с требованиями Каталога [4].

4. КВАЛИФИКАЦИЯ СВАРЩИКОВ

4.1. Все электросварщики обязаны проходить специальное обучение технике сварки и сдавать квалификационные испытания, предусмотренные "Правилами аттестации сварщиков" [5] и [6], СНиП III-42-80 и Инструкцией ВСН 2-61-75 Миннефтегазстрой [7]. Сварщикам должны быть выданы удостоверения на право проведения сварки трубопроводов, транспортирующих агрессивные среды, содержащие сероводород.

4.2. К сварке стыков специальных трубопроводов электродами с основным и целлюлозным видами покрытия, а также автоматической сваркой под флюсом допускают опытных электросварщиков, прошедших обучение в соответствии с требованиями п.4.I настоящих Рекомендаций.

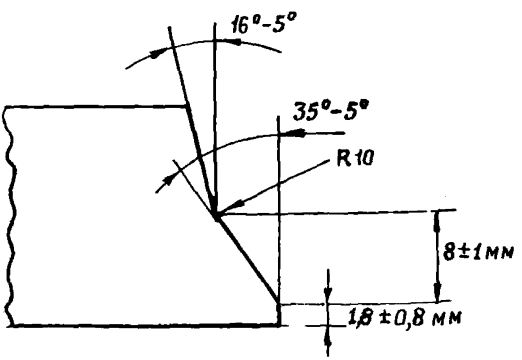
Сварщики должны получить удостоверение на право проведения сварки трубопроводов, транспортирующих агрессивные среды, содержащие сероводород, и выдержать испытание по сварке допускного стыка.

4.3. Сварка крановых узлов должна выполняться только сварщиками 6-го разряда, имеющими опыт сварки таких соединений.

5. СБОРКА И СВАРКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

5.I. Сборку стыков труб диаметром 530 мм и более рекомендуется осуществлять с использованием внутренних центраторов.

5.2. Разделка кромок должна быть V-образная с 30-градусным скосом и притуплением I,8 ±0,8 мм для труб с толщиной стенки до I4 мм. При толщине стенки более I4 мм предпочтительной является фаска с двойным скосом, как указано на рисунке.



Геометрическая форма фаски для труб с толщиной стенки более I4 мм

5.3. Концы труб, содержащие забоины, вмятины, глубокие царапины и другие дефекты, должны быть исправлены в соответствии с указаниями СНиП Ш.42-80 [8] или отрезаны.

5.4. Непосредственно перед сборкой кромки внутренняя и наружная поверхности труб на длине не менее 10 мм должны быть зачищены до металлического блеска.

5.5. При сборке труб зазор должен быть равномерным по всему периметру стыка в пределах 2,0 $\pm$0,5 мм для целлюлозных электродов и 3,0 $\pm$0,5 мм для электродов с покрытием основного вида.

Допускается смещение кромок по наружной поверхности труб в соответствии с требованиями СНиП Ш.42-80.

5.6. Стыки из труб с различной толщиной стенок допускается собирать в том случае, если разница в толщине стенок не превышает 3 мм (при δ = 12 мм и более) и 2,5 мм (при δ < 12мм). В других случаях необходимо использовать переходные кольца.

5.7. Предварительный подогрев кромок труб из сталей, отвечающих требованиям п.2.4 настоящих Рекомендаций, необходимо выполнять при температуре окружающего воздуха ниже +5°С, подогревая кромки труб на температуру до 100-150°С.

5.8. При сварке трубопроводов диаметром 530 мм и более предпочтительной схемой организации работ является монтаж нитки трубопровода из трехтрубных секции укрупненной бригадой, работающей по поточно-групповому или поточно-расчлененному методу. При выполнении работ следует руководствоваться Инструкцией ВСН 2-70-76 [9] и положениями настоящих Рекомендаций.

5.9. для сварки корневого слоя шва и горячего прохода следует использовать электроды с целлюлозным видом покрытия марок *FoxCel* и ВСЦ-4 диаметром 4 мм.

Допускается применение электродов с основным видом покрытия диаметром 2,5-3,25 мм с подваркой потолочного участка шва изнутри трубы.

5.10. для сварки заполняющих и облицовочного слоев шва следует использовать электроды с основным видом покрытия марок УОНИ-13/55, "Тарант" и *FOXEV.50* диаметром 4 мм.

5.11. Для автоматической сварки под флюсом заполняющих и облицовочного слоев шва рекомендуется использовать сварочные материалы, указанные в п.3.3 настоящих Рекомендаций.

5.I2. Режимы ручной дуговой сварки следует подбирать для каждого пространственного положения в соответствии с паспортными данными на электроды.

Целесообразно использовать дистанционные регуляторы сварочного тока.

5.I3. Режимы автоматической сварки под флюсом выбирают в соответствии с Инструкцией ВСН 2-6I-75 [7] и Инструкцией ВСН 2-43-74 [I0].

Для каждой величины сварочного тока следует подбирать такие напряжение дуги и скорость сварки, которые обеспечивают наиболее узкие швы. При сварке облицовочного слоя шва перекрытие кромок не должно превышать I,5-2 мм.

Сварку трубопроводов диаметром 720 мм и более рекомендуется выполнять двусторонней автоматической сваркой под флюсом на базах типа БТС.

Порядок наложения слоев в этом случае должен быть следующий: первый - с наружной поверхности трубы, второй-изнутри трубы, третий и последующие - до заполнения всей разделки кромок накладываются с наружной поверхности трубы.

6. СВАРКА ШЛЕЙФОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ УКПГ

6.I. Монтаж шлейфовых трубопроводов диаметром I68 мм и более целесообразно выполнять из 36-40-метровых секций, свариваемых на стеллаже автоматической сваркой под слоем флюса или вручную.

6.2. Для сварки шлейфовых и технологических трубопроводов рекомендуется использовать электроды, указанные в п.3.2, с основным видом покрытия диаметром 2,5-3,25 мм для корневого слоя шва и диаметром 3,25-4 мм для остальных слоев шва. Для сварки труб из сталей типа Ст.20 (*Мп* до 0,65%) предпочтительными являются электроды марки УОНИ-I3/45.

6.3. Автоматическую сварку труб малого диаметра из сталей, отвечающих требованиям п.2.3 настоящих Рекомендаций, следует выполнять под флюсом АН-348А проволоками Св-08АА или Св-08А диаметром 2 мм.

Режимы автоматической сварки следует подбирать в соответствии с указаниями Инструкции ВСН 2-61-75 [7].

6.4. Сварку стыков труб из сталей типа Ст.20 допускается производить при температуре воздуха не ниже -40°С.

6.5. Предварительный подогрев труб из сталей типа Ст.20 с толщиной стенки более 16 мм необходимо проводить при температуре воздуха ниже -20°С. Температура предварительного подогрева 100-150°С.

6.6. Во всех случаях увлажнения свариваемых кромок концы труб должны быть просушены.

7. СВАРКА КРАНОВЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ

7.1. При строительстве трубопроводов, транспортирующих газ с сероводородом, должна использоваться специальная запорная арматура в исполнении, стойком против сероводородной коррозии.

7.2. Марка арматуры и конструкция сварных соединений в обвязке крановых узлов должны быть отражены в проекте. При любом изменении проектных решений должно быть проведено согласование в установленном порядке.

7.3. Для обеспечения удовлетворительной сопротивляемости сульфидному растрескиванию околошовной зоны привариваемые детали арматуры должны удовлетворять условиям, приведенным в табл.2.

7.4. Для сварки крановых узлов должны использоваться электроды с основным видом покрытия, указанные в п.3.2, диаметром 3-3,25 мм для корня шва и 4 мм - для внутренней подварки и остальных слоев шва.

7.5. Температуру предварительного подогрева и другие элементы режима сварки необходимо подбирать в соответствии с Руководством Р 167-74 [11].

Таблица 2

Диаметр условного прохода, мм	Химический состав металла деталей, %, не более								$C_{экв}$ по формуле МИС	HV ЗТВ	Состояние поставки
	C	Mn	Si	S	P	Ni; Cr	Nb	W; Mo; V	не более		
До 300	0,23	0,60	0,30	0,025	0,025	-	-	-	0,36	I80	Литье с термообработкой
До I020	0,20	I,00	0,30	0,0I2	0,025	Следы	0,04	-	0,38	230	Кованые или штампо-сварные

8. ТЕРМООБРАБОТКА

8.I. Термообработка монтажных сварных соединений трубопроводов, транспортирующих природный газ с низким содержанием сероводорода, не обязательна, если твердость в зоне сварных швов не более 230 HV.

8.2. Термообработка стыков приварки кранов, корпуса которых изготовлены в соответствии с табл.2, не обязательна.

8.3. Если химический состав труб или привариваемых деталей трубопроводов и кранов обеспечивает получение неравновесной структуры с твердостью более 230 HV, то целесообразно провести термическую обработку таких стыков по Инструкции ВСН 2-6I-75 Миннефтегазстрой [7].

9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

9.I. Контроль стыков на участках В и первой категории производить I00% радиографическим методом с дублированием 20% ультразвуком или магнитографией.

На участках 2-й категории - I00% ультразвуком с дублированием 20% радиографическим методом.

9.2. Чувствительность радиографических снимков должна быть не менее 3% по ГОСТ 7512-75. Качество сварных соединений должно удовлетворять требованиям, указанным в приложении.

I0. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

I0.I. В настоящем разделе даются общие указания по технике безопасности при проведении работ по сварке и контролю сварных соединений. На основании этого раздела монтажные организации с учетом местных условий должны разработать детальную инструкцию по обеспечению безопасных условий ведения перечисленных работ.

I0.2. Перед допуском к работе по сварке и контролю качества сварных швов рабочие должны быть предварительно обучены

и проинформированы в порядке, установленном для подготовки лиц, направленных на эти работы.

10.3. Строительно-монтажная организация обязана обеспечить рабочих спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями, а руководитель работ не должен допускать к работе лиц, не имеющих специальной одежды, спецобуви и предохранительных средств.

10.4. Подварка шва ручной электродуговой сваркой разрешается внутри трубопровода диаметром 1020 мм и больше. При подварке должны соблюдаться следующие правила:

а) передвижение рабочего внутри трубопровода должно осуществляться на тележке на расстоянии 36 м от торца трубопровода диаметром 1020 мм и больше. Во время передвижения рабочего электросварочный кабель должен быть обесточен;

б) рабочему следует пользоваться специальным защитным шлемом с подачей свежего воздуха по нему; без специального защитного шлема с применением шлема-маски разрешается работать в том случае, если применяется вентиляция, при которой загрязненность воздуха вредными газами внутри трубопровода не будет превышать предельно допустимые концентрации, мг/мм^3:

окиси углерода - 30,0;

фтористых соединений - 0,5;

окиси марганца - 0,3;

аэрозоли общей концентрации - 4,0.

Скорость движения воздуха внутри трубопровода должна быть не менее 0,25 м/с и не более 1,5 м/с.

Администрация обязана организовывать периодические замеры концентрации вредных газов в воздушной среде;

в) у торца трубопровода должны постоянно находиться двое страхующих рабочих.

Между страхующими и работающим внутри трубопровода рабочими следует установить сигнальную связь. У одного из страхующих должен быть кислородный изолирующий прибор. Если необходимо оказать помощь работающему внутри трубопровода, страхующий рабочий немедленно направляется внутрь трубопровода, к рабочему месту, предварительно надев маску кислородного изолирующего прибора;

г) освещение внутри трубопровода должно осуществляться от источника питания напряжением не более I2 В;

д) электросварщику следует работать на резиновом коврике и пользоваться диэлектрическими галошами и перчатками;

е) в жаркие дни температура воздуха внутри трубопровода не должна превышать температуру наружного воздуха.

I0.5. Работы по сварке участков трубопровода, расположенных на высоте, необходимо производить при соблюдении следующих правил:

а) рабочие места, расположенные над землей или перекрытием на расстоянии I м и выше, должны быть ограждены.

Конструкция ограждения (перила) должна состоять из стоек, поручня, расположенного на высоте не менее I м от рабочего настила, одного промежуточного горизонтального элемента и бортовой доски высотой не менее I5 см. Для ограждения рабочих мест допускается применять металлическую сетку высотой не менее I м с поручнем;

б) перила должны выдерживать сосредоточенную нагрузку 70 кг. Поручни деревянных перил должны быть остроганы;

в) бортовые доски следует устанавливать на настил, а элементы перил крепить к стойкам с внутренней стороны;

г) при невозможности или нецелесообразности устройства ограждений рабочие должны быть обеспечены предохранительными поясами. Места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть заранее указаны мастером или производителем работ и ярко окрашены;

д) работы на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила должны производиться с применением предохранительного пояса.

I0.6. При сварке потолочной части неповоротного стыка (без внутреннего центратора) следует устанавливать страховочные опоры по обе стороны стыка.

I0.7. При контроле качества сварных швов просвечиванием необходимо руководствоваться "Инструкцией по безопасному проведению работ при радиоизотопной дефектоскопии в организациях и на предприятиях Миннефтегазстроя". ВСН 2-88-77 Миннефтегазстрой .М., ВНИИСТ, I977.

Критерии оценки качества сварных соединений

Тип дефекта		Условные обозначения по ГОСТ 7512-75		Схематическое изображение дефекта		Допустимые размеры				Примечания
				в сварном шве	на радиограмме	одиночных дефектов		совокупности дефектов		
						длина	глубина	суммарная длина	суммарная глубина	
1 Поры	сферические	A	Aa				20% от δ при $L \geq 3 \times \delta$ 15% от δ при $L \geq 2 \times \delta$			Во всех случаях максимальный размер поры не должен превышать 2,7 мм
	удлиненные		Ав			До 2,7 мм	10% от δ при $L \geq 3 \times d$			
	цепочка пор		Ac				10% при $L < 3 \times d$	Не более 30 мм на 500 мм сварного шва		
	скопление пор		Ad							
2 Неметаллические включения (шлак)	компактные неметаллические включения (одиночный шлак)	B	Ba				10% от δ	Не более I/6 периметра		
	удлиненные неметаллические включения		Вв			До 50 мм		Не более 50 мм на 350 мм сварного шва		
3 Непровары	непровар в корне шва	D	Da				10% от δ, но не более 1 мм	I/6 периметра		В стыках трубопроводов диаметром 1020мм и более, выполненных с внутренней подваркой, непровары в корне шва не допускаются
	междуваликовый непровар (несплавление)		Dв			До 50 мм		Не более 50 мм на 350 мм сварного шва		
	непровар по кромкам (несплавление)		Dc							
	непровар и шлаковые включения		Dв						I0% от δ, но не более I мм	Если непровар и шлаковые включения расположены на одной вертикальной линии
4 Трещины	продольные	E	Ea							Не допускаются трещины любой глубины и протяженности
	поперечные		Eв							
5 Смещение кромок			Cм				до 25% от δ			
6 Наружные дефекты	утяжины (провисы)	F	Fa			До 50 мм		Не более 50 мм на 350 мм сварного шва		
	подрезы		Fc				До 0,5 мм			

Примечания: I. К цепочке дефектов относят дефекты, расположенные на одной линии в количестве не менее 3 с расстоянием между ними, меньшим троекратного размера дефекта.

2. К скоплению относят дефекты с кучным расположением в количестве не менее 3 с расстоянием между ними, меньшим троекратного размера дефекта.

3. В таблице: δ – толщина стенки трубы, мм; L – расстояние между соседними порами, мм; d – максимальный размер поры, мм.

10.8. Перевозку радиоактивных веществ следует производить в соответствии с "Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ" ПБТРВ-73. М., Атомиздат, 1974.

10.9. Гамма-дефектоскопы и транспортно-передаточные контейнеры с источником излучения следует хранить в стационарных или участковых ампулохранилищах. Ампулохранилища оборудуют в соответствии с требованиями НРБ-76 и ОСП-72 и регистрируют в органах саннадзора, милиции и пожарной охраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Временные рекомендации по выбору материалов, термообработке и применению труб (для месторождений природного газа с низким содержанием сероводорода). М., ВНИИгаз, 1978.

2. Инструкция по эксплуатации сернистых газовых и газоконденсатных месторождений Западного Узбекистана. Средазниигаз, 1976.

3. Стандарт Национальной ассоциации коррозионистов - NACE (США) MR-01.75 "Применяемые материалы. Металлические материалы, стойкие против сульфидного растрескивания под напряжением, для нефтедобывающего оборудования".

4. Каталог сварочных материалов для трубопроводного строительства. М., ВНИИСТ, 1977.

5. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. М., Стройиндустрия, 1972.

6. Правила аттестации сварщиков. М., "Металлургия", 1971.

7. Инструкция по технологии сварки, по термической обработке и контролю стыков трубопроводов из малоуглеродистых сталей для транспортировки природного газа и конденсата, содержащих сероводород. ВСН 2-61-75. М., ВНИИСТ, 1976.

8. Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ. СНиП III.42 - 80.

9. Инструкция по применению поточно-скоростных методов организации сварочно-монтажных работ укрупненными бригадами при строительстве магистральных трубопроводов. ВСН 2-70-76. М., ВНИИСТ, 1977.

10. Инструкция по технологии двусторонней автоматической сварки под слоем флюса труб диаметром 720-1420 мм на трубосварочных базах типа БТС. ВСН 2-43-74. М., ВНИИСТ, 1975.

11. Руководство по технологии вварки запорной арматуры при сооружении магистральных трубопроводов. Р 167-74. М., ВНИИСТ, 1975.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3
2. Характеристика труб и деталей трубопроводов 4
3. Сварочные материалы 6
4. Квалификация сварщиков 6
5. Сборка и сварка магистральных трубопроводов 7
6. Сварка шлейфов и технологических трубопроводов УКПГ 9
7. Сварка крановых узлов и деталей трубопроводов I0
8. Термообработка I2
9. Контроль качества сварных соединений I2
I0. Техника безопасности I2
Приложение I5
Литература I5

Рекомендации
по технологии дуговой сварки трубопроводов, транспортирующих газ, содержащий сероводород с парциальным давлением до 0,I кгс/см^2

Р 395-80

Издание ВНИИСТа

Редактор И.Р.Беляева Корректор Г.Ф.Меликова
Технический редактор Т.В.Березева

Л-78431	Подписано в печать I9/Ш I98I г.	Формат 60x84/I6
Печ.л. I,25	Уч.-изд.л. I,0	Бум.л. 0,625
Тираж 500 экз.	Цена I0 к.	Заказ 35

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru