Ведомственные строительные нормы

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

ВСН 190-85
Миннефтегазстрой

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Москва 1986

gost.e-ecolog.ru

Ведомственные строительные нормы

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

ВСН 190-85
Миннефтегазстрой

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Москва 1986

УДК 621.791:621.643.29

РАЗРАБОТАНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом по строительству магистральных трубопроводов Миннефтегазстроя:

К.И.Зайцев - руководитель темы, зам.директора по научной работе, канд.техн.наук;

Б.Ф.Виндт - ответственный исполнитель, канд.техн.наук;

И.В.Лурье - исполнитель, инженер;

В.Ф.Ляшенко - исполнитель, канд.техн.наук

при участии Киевского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института по монтажным и специальным строительным работам: В.И.Обвинцев - канд.техн.наук; В.Х.Бондарь.

ВНЕСЕНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом по строительству магистральных трубопроводов.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главным техническим управлением Миннефтегазстроя:

А.А.Шишов - начальник отдела.

СОГЛАСОВАНЫ Управлением главного сварщика Миннефтегазстроя:

О.М.Серафин - начальник управления;

Главным техническим управлением Миннефтегазстроя:

В.А.Алютов - главный инженер.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1986

Министерство строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности (Миннефтегазстрой)	Ведомственные строительные нормы	ВСН 190-85 Миннефтегазстрой
	Технология сварочно-монтажных работ при сооружении полиэтиленовых трубопроводов на нефтегазопромыслах	Впервые

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Ведомственные строительные нормы распространяются на технологию сварочно-монтажных работ при сооружении напорных трубопроводов из пластмассовых труб наружным диаметром до 630 мм включительно из полиэтилена низкого давления (ПНД) и высокого давления (ПВД) на нефтегазопромыслах, насосных и компрессорных станциях.

ВСН не распространяются на технологию сварочно-монтажных работ при сооружении газопроводов.

I.2. Сортамент труб и соединительных деталей с учетом агрессивности среды, давления, температуры эксплуатации определяется проектом. Использовать трубы и соединительные детали, не оговоренные проектом, можно только по согласованию с проектной организацией.

I.3. К производству сварочно-монтажных работ при сооружении пластмассовых трубопроводов допускаются лица, прошедшие обучение, имеющие соответствующие удостоверения и выполнившие сварку допускных соединений, предусмотренных разделом 3.

2. ТРУБЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ, ИХ СОРТАМЕНТ И СВОЙСТВА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

2.I. Трубы из ПНД и ПВД, предназначенные для строительства напорных трубопроводов, должны быть изготовлены в соответ-

Внесены ВНИИСТом, отделом сварки	Утверждены приказом Миннефтегазстроя от II декабря 1985 г. № 529	Срок введения в действие I апреля 1986 г.

ствии с ГОСТ 18599-83 (трубы из ПНД и ПВД) или ТУ 6-19-214-83 (трубы из ПНД).

2.2. Размеры труб по сортаменту и основные механические свойства материала труб должны соответствовать нормам (см.приложения 1,2,3).

2.3. Соединительные детали для напорных трубопроводов из ПНД (тройники, угольники или отводы, переходы, втулки под фланцы) должны соответствовать ТУ 6-19-213-83 или ТУ 6-19-218-83. Сортамент соединительных деталей из ПНД дан в приложении 4.

2.4. Соединительные детали для напорных трубопроводов из ПВД(муфты,угольники,тройники,втулки под фланцы,переходы,тройники переходные, угольники с крепежными фланцами, втулки для штуцерных и дюритовых соединений) должны соответствовать ОСТ 6-05-367-74. Сортамент соединительных деталей из ПВД приведен в приложении 5.

2.5. Каждая партия полиэтиленовых труб и соединительных деталей должна быть снабжена документом (сертификатом) завода-изготовителя (или копией, заверенной владельцем сертификата), подтверждающим соответствие требованиям стандартов или технических условий.

2.6. Трубы и соединительные детали должны иметь маркировку, оговоренную соответствующими стандартами или техническими условиями на выпускаемую продукцию.

2.7. Упаковка труб при поставке с завода-изготовителя должна соответствовать требованиям ГОСТ 18599-83. Трубы, выпускаемые в прямых отрезках номинальной длиной 6, 8, 10 и 12 м, должны быть связаны в пакеты. Трубы диаметром до 160 мм включительно могут поставляться в бухтах или на катушках.

Соединительные детали поставляются в транспортной таре. При получении деталей самовывозом с завода-изготовителя допускается упаковка деталей в металлическую, деревянную, пластмассовую или картонную тару, обеспечивающую их сохранность.

2.8. Погрузку и разгрузку труб из полиэтилена и их транспортировку следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже -20^{0}С; соединительные детали, упакованные в тару, можно грузить и транспортировать при любой температуре.

При погрузке, транспортировке и разгрузке труб должны быть приняты меры, исключающие возможность их механического

повреждения. Для подъема пакета труб или отдельных труб большого диаметра с помощью грузоподъемных механизмов следует применять мягкие стропы из каната пенькового (ГОСТ 483-75) или полотенца мягкие ПМ-32I (конструкции СКБ Газстроймашина). Укладывать трубы следует так, чтобы в нижнем ряду они располагались вплотную одна к другой, а в последующих рядах - в гнездах, образуемых нижележащими трубами. Количество рядов должно составлять для труб диаметром: 630 и 560 мм - не более 3; 500 мм - 4; 400 и 450 мм - 5; 355 мм - 6; 3I5 мм - 7; 280 мм - 8; 250 мм - 9; 225 мм - I0; 200 мм - II; I80 мм - I2; I60 мм - I4. Длина свешивающихся с кузова автомобиля или прицепа концов труб не должна превышать для труб диаметром: до II0 мм - I,0 м; свыше II0 мм - I,5 м.

При погрузке и разгрузке не допускается сбрасывать трубы и соединительные детали с транспортных средств и перемещать их волоком.

2.9. Полиэтиленовые трубы и соединительные детали хранят в складских помещениях или под навесами при температуре окружающего воздуха от -50 до +50°С в условиях, исключающих их деформирование, попадание прямых солнечных лучей, масел и смазок. Трубы хранят в горизонтальном положении на стеллажах со сплошным и ровным настилом; соединительные детали - упакованными в тару или без упаковки - на стеллажах.

Допускается в период монтажа хранить трубы и детали на спланированной площадке с "постелью" из мягкого грунта с навесом или укрытием для защиты от солнечного излучения. При этом детали должны быть обязательно упакованы в тару.

Высота штабеля из труб не должна превышать 2 м при температуре окружающего воздуха до +25°С и не более I,5 м при температуре свыше +25°С.

Для исключения раскатывания трубы укладывают в "седло" с закреплением их опорными стойками.

Трубы и соединительные детали должны храниться отдельно по партиям, сортаменту, виду материала. Запрещается при хранении смешивать трубы из ПНД и ПВД.

Хранить полиэтиленовые трубы и соединительные детали следует не ближе I м от нагревательных приборов. На складе хранения полиэтиленовых труб и деталей запрещается проведение газоэлектросварочных и других огневых работ.

Гарантийный срок хранения полиэтиленовых труб - 2 года, соединительных деталей - I год со дня изготовления.

3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СВАРЩИКОВ

3.I. Сварщики, допускаемые к сварочно-монтажным работам при сооружении полиэтиленовых трубопроводов, обязаны руководствоваться в работе положениями настоящего документа.

3.2. Независимо от наличия удостоверения на право производства сварочных работ сварщик должен сварить в соответствии с настоящими ВСН допускные соединения (стыковое - при сварке труб из ПНД, стыковое и раструбное - при сварке труб из ПВД), если сварщик:

а) приступает впервые к сварке полиэтиленовых трубопроводов или имел перерыв в работе более трех месяцев;

б) выполняет сварку труб и деталей из новых марок полиэтилена;

в) использует новые типы сварочного оборудования;

г) применяет новый метод сварки.

3.3. Допускные соединения должны быть подвергнуты:

а) визуальному контролю и измерительному контролю геометрических параметров в соответствии с требованиями пп.8.6, 8.8;

б) механическим испытаниям по пп.3.6-3.I3.

3.4. Если в результате визуального и измерительного контроля сварные соединения не удовлетворяют установленным требованиям, то выполняют повторные сварку и контроль двух других допускных соединений. Если при повторном контроле получены неудовлетворительные результаты хотя бы по одному из соединений, то сварщик признается не выдержавшим испытаний.

3.5. Отбор образцов для механических испытаний осуществляют после того, как получены положительные результаты контроля по п.3.3,а.

Испытание сварных образцов производят не ранее чем через 24 ч после сварки.

3.6. При механических испытаниях сварных стыковых соединений следует определить прочность при разрыве соединения и предел текучести материала трубы, а раструбных соединений - прочность при одвиге соединения.

3.7. Испытание стыковых соединений производят на растяжение:

а) на трубчатых образцах длиной 235±I мм при наружном диаметре труб до 50 мм;

б) на линейных образцах типа 2 (ГОСТ II262-80) для труб наружным диаметром 50 мм и более при толщине стенки до I0 мм;

в) на линейных образцах (рис.I) для труб с толщиной стенки более I0 мм, размеры которых должны соответствовать приведенным в табл.I.

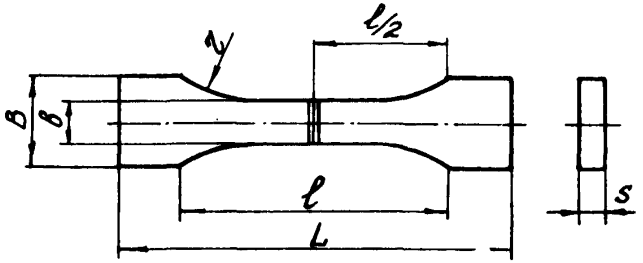


Рис.I. Образец для испытания сварных стыковых соединений на растяжение

Таблица I

Толщина стенки трубы S, мм	Размеры образца, мм				
	B	b	L	l	r
От I0 до 20	40±0,5	20±0,I	I70±5	II5±5	60±I
От 20 до 40	60±0,5	40±0,I	300±5	200±5	60±I
Свыше 40	80±0,5	60±0,I	300±5	200±5	60±I

У всех образцов сварной шов должен быть расположен посередине рабочей части.

3.8. Испытанию на растяжение подвергают один трубчатый образец или пять линейных образцов, вырезанных из одного стыка.

3.9. Образцы следует вырезать из участков, равномерно расположенных по всему периметру сварного стыка путем распиловки стыка на полосы с последующим фрезерованием их. Допускается при толщине стенки трубы до 10 мм образцы вырубать штампом-просечкой. Ось образца должна быть направлена вдоль оси трубы. Грат со сварного шва не снимают.

3.10. Испытание на растяжение следует производить на разрывных машинах, обеспечивающих измерение нагрузки с погрешностью не более 1% от измеряемой величины.

Скорость раздвижения зажимов испытательной машины должна составлять 50 мм/мин при испытании образцов из ПНД, 100 мм/мин - при испытании образцов из ПВД.

Обработку результатов испытания следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 11262-80 и ГОСТ 14359-69.

3.11. Качество сварных стыковых соединений следует считать удовлетворительным, если все испытанные образцы разрушились вне шва (вне плоскости сварки) или если коэффициент прочности сварного соединения составил не менее 0,9 для ПНД и ПВД.

Коэффициент прочности сварного соединения определяется из отношения:

$$K_c = \frac{\sigma^c_{рр}}{\sigma_{рт}},$$

где $\sigma^c_{рр}$ - прочность при разрыве стыка;

$\sigma_{рт}$ - предел текучести материала трубы.

3.12. Испытание раструбных соединений производят:

а) на трубчатых образцах длиной $(235+L)\pm1$ мм, сваренных с помощью муфты (рис.2,а), на сдвиг растяжением при наружном диаметре труб до 50 мм;

б) на кольцевых образцах высотой h, равной половине глубины раструба ℓ, вырезаемых из раструбного соединения трубы с соединительной деталью (рис.2,б), на сдвиг сжатием по схеме рис.3 при наружном диаметре труб 50 мм и более.

3.13. Качество сварного раструбного соединения считается удовлетворительным, если:

а) при испытании трубчатых образцов все разрушения происходили по основному материалу трубы или соединительной детали;

б) при испытании кольцевых образцов на сдвиг разрушающее напряжение для ПВД составило не менее 8 МПа (80 кгс/см^2).

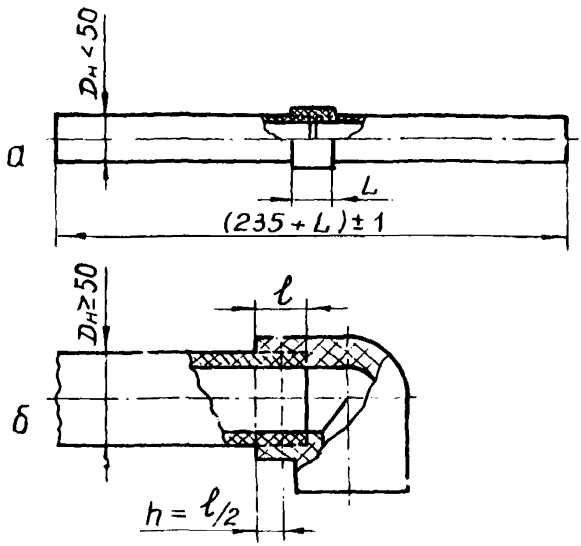


Рис.2. Образцы для испытаний сварных раструбных соединений:

а - на сдвиг растяжением; б - на сдвиг сжатием с вырезкой кольцевого образца; L - длина муфты; ℓ - глубина раструба; h - высота кольцевого образца

Разрушающее напряжение при сдвиге $\sigma_{р.сдв}$ (МПа) определяется как:

$$\sigma_{р.сдв} = \frac{P_р}{\pi D_с h},$$

где $P_р$ - разрушающая нагрузка, Н;

$D_с$ - диаметр поверхности сварки, равный наружному диаметру трубы, мм;

h - высота кольца, мм.

3.14. Если результаты испытаний образцов на растяжение или сдвиг оказались неудовлетворительными, то разрешается провести повторные испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из повторно сваренных допускных соединений. Если при повторном испытании получены неудовлетворительные результаты

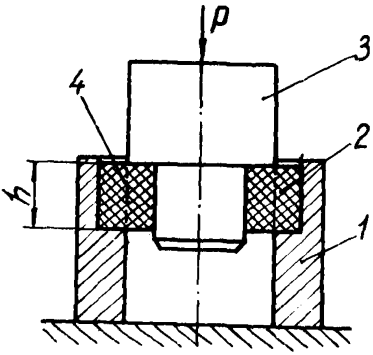


Рис.3. Схема испытания раструбного сварного соединения на сдвиг:
1-матрица; 2-кольцевой образец со сварным швом в центре стенки; 3-пуансон; 4-сварной шов

хотя бы по одному соединению, то сварщик, сваривший допускное соединение, признается не выдержавшим испытания.

3.15. Сварщик, не выдержавший испытаний, может быть допущен к сварке трубопроводов только после повторных испытаний, которые проводят не ранее чем через 10 дней с момента отстранения его от работы.

3.16. Каждому сварщику, допущенному к сварке, присваивают номер или шифр, который служит для регистрации работ в сварочном журнале и для маркировки соединений на трубопроводе.

Маркировка (шифр или номер) ставится сварщиком холодным клеймом на горячем расплаве грата в двух диаметрально противоположных точках.

3.17. Результаты испытаний допускных соединений должны быть оформлены в соответствии с действующими нормами исполнительной производственной документации.

4. ПОДГОТОВКА ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ К СБОРКЕ И СВАРКЕ

4.I. Трубы и соединительные детали, поступающие на монтаж, должны быть рассортированы по партиям, сортаментам и виду материала, подвергнуты визуальному и измерительному контролю.

4.2. На поверхности труб не должно быть механических повреждений: сквозных пробоин, вмятин глубиной более 5% от толщины стенки трубы, надрезов и царапин в осевом направлении глубиной более 3% и в кольцевом более 5% от толщины стенки трубы или более I,0 мм.

4.3. Трубы, имеющие недопустимые локально расположенные дефекты от механических повреждений, отделяют от партии и используют для изготовления сварных узлов трубопроводов. При этом при разрезке труб на патрубки дефектные места удаляют. Полностью дефектные трубы и трубы, имеющие трещины, пузыри и раковины, видимые без применения увеличительных приборов, бракуют.

4.4. На поверхности соединительных деталей не должно быть забоин или надрезов глубиной более 5% от толщины стенки,а также визуально выявляемых трещин и раковин.

4.5. На сборку должны поступать бездефектные трубы и соединительные детали с близкими геометрическими размерами соединяемых концов. При этом следует контролировать у труб из ПНД и ПВД и соединительных деталей из ПНД, привариваемых встык, наружный диаметр, толщину стенки и овальность присоединительных концов, а у деталей из ПВД, привариваемых враструб, - внутренний диаметр и овальность раструбных частей.

Для измерения применяют: штангенциркули по ГОСТ I66-80 и рулетки по ГОСТ 7502-80.

Измерение наружного диаметра $Д_н$ проводят на расстоянии не менее I00 мм от торцов труб и 5-I0 мм от торцов присоединительной части деталей. Внутренний диаметр $Д_{вн}$ раструбных частей деталей измеряют с торцов.

Для труб и деталей диаметром 63 мм и менее при измерении наружного диаметра и для раструбных частей деталей до I40 мм включительно при измерении внутреннего диаметра за величину среднего диаметра принимают среднее арифметическое из измере-

ний диаметра в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Измерения проводят штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм.

Для труб и деталей диаметром более 63 мм значение среднего наружного диаметра $D_н$ (мм) вычисляют по формуле (ГОСТ 18599-83):

$$D_н = \frac{П}{3,142} - 2Т,$$

где $П$ - периметр (мм), измеренный рулеткой с точностью 0,5 мм;

$Т$ - толщина ленты рулетки, мм.

Толщину стенки измеряют с торцов труб и деталей штангенциркулем в четырех равномерно распределенных по окружности точках с погрешностью не более 0,1 мм.

Указанные величины должны быть в пределах допусков, регламентированных соответствующими стандартами или техническими условиями.

Овальность концов труб и соединительных деталей не должна выводить минимальный и максимальный диаметры за пределы их номинального диаметра с учетом допусков.

Рекомендуется при сборке труб и деталей производить их селективный подбор по присоединительным размерам.

4.6. При превышении гарантийного срока хранения полиэтиленовых труб и соединительных деталей до проведения сварочно-монтажных работ следует проверить их качество.

Для проверки качества материала труб необходимо произвести контрольные испытания на растяжение образцов типа I или II по ГОСТ 11262-80. При этом от каждой партии отбирают 0,5% труб (но не менее 3 труб) и из каждой трубы вырезают вдоль образующей по пять образцов. Испытания проводят на разрывных машинах при скорости перемещения подвижного зажима 50 мм/мин (для ПНД) и 100 мм/мин (для ПВД). В процессе испытания на растяжение определяют величину предела текучести и относительное удлинение при разрыве. Значения указанных механических свойств должны удовлетворять требованиям ГОСТ 18599-83 или ТУ 6-19-214-83.

Соединительные детали подвергают испытанию на стойкость к внутреннему гидростатическому давлению в количестве не менее 3 шт. от партии. Методика испытаний должна соответствовать ГОСТ 24157-80.

Результаты испытаний должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на соединительные детали.

4.7. Разметка труб должна выполняться по размерам, указанным в чертежах, с учетом припусков на резку, механическую обработку и сварку.

Припуск на резку и механическую обработку торцов труб следует принимать равным:

при резке и обработке на стационарных механизмах (маятниковые пилы, трубоотрезные станки, механические ножовки) - до 1% от наружного диаметра трубы;

при резке и обработке с помощью переносных инструментов (ручные и механизированные ножовки, поперечные пилы) - от 2 до 3% от наружного диаметра трубы.

Припуск на сварку (оплавление торцов и осадку стыка) следует принимать равным 10% от толщины стенки трубы.

4.8. Разметку следует производить с применением следующих измерительных инструментов: рулеток - по ГОСТ 7502-80; линеек измерительных - по ГОСТ 427-75; штангенциркулей - по ГОСТ 166-80; угольников поверочных - по ГОСТ 3749-77; угломеров - по ГОСТ 5378-66; циркулей - по ГОСТ 24472-80Е и др.

Линии реза следует наносить металлической чертилкой по ГОСТ 24473-80Е, а размерные линии - мелом или восковым карандашом.

4.9. Резку полиэтиленовых труб следует производить с помощью стационарных устройств, у которых режущим инструментом являются:

стальные дисковые пилы типа А, профиль I по ГОСТ 980-80;

ленточные пилы по ГОСТ 6854-77;

абразивные армированные круги по ТУ 2-036-761-78;

режущие металлические полотна по ГОСТ 6645-68.

Скорость вращения дисковой пилы при резке ПНД и ПВД должна составлять 2000-2300 об/мин, а абразивного армированного круга - 3000-4000 об/мин.

В монтажных условиях резку полиэтиленовых труб допускается выполнять ручными ножовками по металлу, прямозубыми столярными ножовками, лучковыми и поперечными двуручными пилами по ГОСТ 979-70.

4.10. Выравнивание торцов труб и соединительных деталей

перед сваркой производится механической обработкой с помощью механизированных или ручных устройств (торцовок), входящих в комплект сварочного оборудования, или на специальных стационарных станках.

4.II. Для снятия фасок на концах труб следует применять приспособления, режущим инструментом которых являются специальные фрезы или резцовые головки. В монтажных условиях допускается снимать фаски с помощью ножа или напильника по ГОСТ I465-80.

4.I2. Отклонение от перпендикулярности торцов труб в зависимости от наружного диаметра $D_н$ не должно превышать:

0,5 мм для диаметров до 63 мм;
I,0 мм " " свыше 63 до 200 мм;
2,0 мм " " свыше 200 до 400 мм;
4,0 мм " " свыше 400 до 630 мм включительно.

Отклонение от перпендикулярности измеряется с помощью угольника и линейки на базе наружной поверхности трубы.

4.I3. До проведения сварочно-монтажных работ следует произвести механическую обработку торцовой поверхности втулок под фланцы с целью выравнивания и (если требуется) нанесения кольцевых уплотнительных канавок.

Механическая обработка производится на токарных станках, размеры и количество уплотнительных канавок определяются проектом.

4.I4. Перед сваркой труб и соединительных деталей необходимо полностью очистить их внутренние полости от случайно попавших в трубы посторонних предметов, грунта, песка, камней.

Концы труб и присоединительные части деталей должны быть очищены от всех загрязнений: при сварке встык на расстояние не менее 50 мм от торцов; при сварке враструб на расстояние, превышающее длину раструба на 50 мм.

Очистку концов труб и деталей от пыли и песка производят сухими или увлажненными концами (ветошью) с дальнейшей протиркой насухо. Если концы труб или деталей окажутся загрязненными смазкой, маслом или какими-либо другими жирами, их необходимо обезжирить с помощью уайт-спирита, ацетона или экстракционного бензина.

Обязательно следует обезжиривать свариваемые поверхности непосредственно перед сваркой в случае:

а) если при сварке встык торцы труб и деталей обрабатывали заранее вне сварочной установки;

б) если сварка осуществляется враструб.

4.I5. Деформированные или имеющие глубокие (более 4–5 мм) забоины концы труб обрезают перпендикулярно к их оси, а затем подвергают механической обработке (торцовке, снятию фасок) либо отдельно с помощью обрабатывающих устройств, либо в сборе непосредственно в зажимах сварочного устройства.

4.I6. Сборку свариваемых труб и деталей, включающую установку, центровку и закрепление свариваемых концов, производят с помощью устройства для сварки, имеющих наружные или внутренние центраторы.

Концы труб и деталей центруют по наружной поверхности или по осям таким образом, чтобы максимальная величина смещения наружных кромок не превышала I0% номинальной толщины стенки свариваемых труб. Подгонку труб при центровке осуществляют поворотом одной или обеих труб вокруг их оси, установкой опор под трубы на некотором расстоянии, использованием прокладок.

При разнице в толщине стенок свариваемых труб или деталей свыше I5% от номинальной толщины стенки или более 5 мм на трубе (детали), имеющей большую толщину, должен быть сделан скос под углом $I5\pm3^{0}$ к оси трубы до толщины стенки тонкой трубы (детали).

При сварке встык вылет концов труб из зажимов центраторов должен составлять I5–50 мм, а привариваемых деталей – не менее 5 мм; при сварке враструб вылет трубы не должен превышать I,5 длины раструбной части детали.

4.I7. При сварке встык закрепленные и оцентрированные концы труб и деталей подвергают механической обработке – торцовке с целью выравнивания свариваемых поверхностей, удаления слоя, подвергавшегося воздействию солнечной радиации и кислорода воздуха.

После механической обработки прикосновение к поверхности торцов пальцами не допускается. Удаление стружки изнутри трубы или детали следует производить с помощью кисти, а снятие заусенцев с острых кромок торца – с помощью ножа.

После обработки еще раз проверяют центровку и наличие зазоров в стыке. Между торцами, приведенными в соприкосновение, не должно быть зазоров "С", превышающих:

0,3 мм для диаметров до 63 мм;
0,5 мм " " свыше 63 до 200 мм;
0,7 мм " " свыше 200 до 400 мм;
I,0 мм " " свыше 400 до 630 мм включительно.

Зазор измеряют лепестковым щупом (ГОСТ 882-75) с погрешностью 0,05 мм.

4.I8. При сварке враструб торец трубы должен быть перпендикулярным к ее оси, допустимое отклонение от перпендикулярности должно соответствовать требованиям п.4.I2. На конце трубы должна быть снята фаска размером 2 мм х 45^{0}.

5. СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ КОНТАКТНОЙ СВАРКОЙ НАГРЕТЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

5.I. При сооружении напорных трубопроводов трубы и соединительные детали из полиэтилена сваривают между собой контактной сваркой нагретым инструментом встык или враструб.

Сваркой встык соединяют:

трубы из ПНД, ПВД с толщиной стенки более 3 мм, изготовляемые по ГОСТ I8599-83 и ТУ 6-I9-2I4-83 (рис.4,а);

трубы из ПНД по ГОСТ I8599-83, ТУ 6-I9-2I4-83 с соединительными деталями из ПНД по ТУ 6-I9-2I3-83, ТУ 6-I9-2I8-83 (рис.4,б,в,г,д,е; рис.5).

Сваркой враструб соединяют между собой трубы из ПВД ГОСТ I8599-83 с соединительными деталями из ПВД ОСТ 6-05-367-74 (рис.6). Сварку тройников, угольников, муфт и втулок под фланцы с переходами, втулками для штуцерных соединений и втулками для дюритовых соединений производят аналогично сварке тройников, угольников, муфт и втулок под фланцы с трубами.

5.2. Основные типы и конструктивные элементы сварных соединений и швов регламентированы ОСТ I02-63-8I и показаны на рис.4-6.

5.3. Контактная сварка заключается в нагревании (оплавлении) свариваемых поверхностей до вязкотекучего состояния термопласта при непосредственном контакте их с нагретым инструментом и последующем соединении под давлением.

Технологический процесс сварки включает в себя следующие этапы:

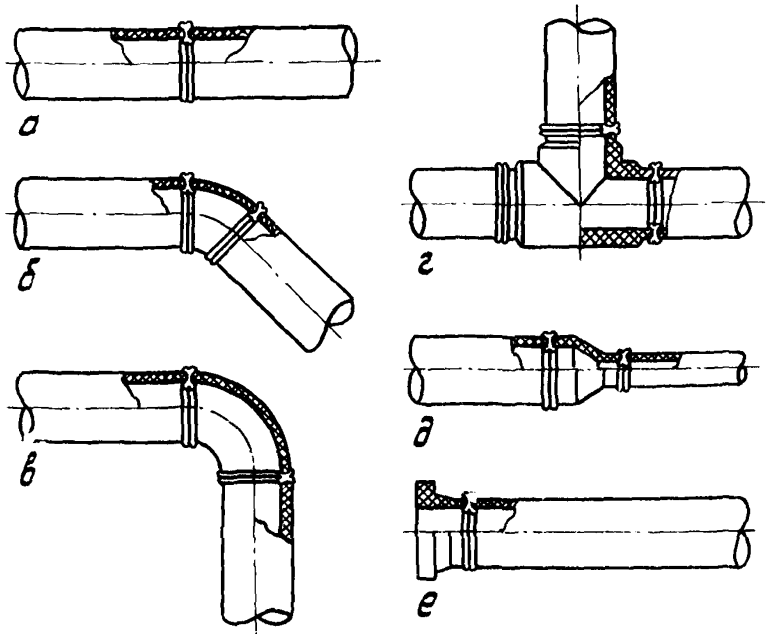


Рис.4. Сварные стыковые соединения труб и соединительных деталей из ПНД:

а – трубы с трубой; б,в – труб с угольниками соответственно 45 и 90°; г – труб с тройником; д – труб с переходом; е – трубы с втулкой под фланец

нагрев (оплавление) свариваемых поверхностей;

технологическую паузу, обусловленную необходимостью удаления нагретого инструмента;

осадку стыка (при сварке встык) и вдвигание конца трубы в раструб детали (при сварке враструб);

охлаждение сварного соединения.

5.4. Контактную сварку труб встык производят в соответствии с требованиями ОСТ 6-19-505-79.

5.5. Сварку производят при температуре окружающего воздуха не ниже -10°С. При более низких температурах сварку следует

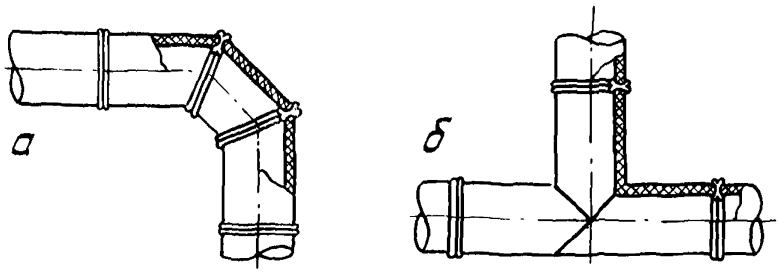


Рис.5. Сварные стыковые соединения труб со сварными соединительными деталями:
а - труб с угольником 90°; б - труб с тройником

осуществлять в утепленных укрытиях. При работе на открытом воздухе место сварки следует защищать от ветра, атмосферных осадков, пыли и песка.

Сварка встык

5.6. Основными параметрами процесса стыковой контактной сварки являются:

температура нагретого инструмента $T_н$;

продолжительность нагрева (оплавления) торцов $t_{оп}$;

давление нагретого инструмента на торцы при оплавлении $P_{оп}$;

давление на торцы при осадке $P_{ос}$;

продолжительность паузы между окончанием оплавления и началом осадки $t_п$;

время достижения заданного уровня давления осадки $t_д$;

продолжительность охлаждения сваренного стыка под давлением осадки $t_{охл}$.

Контактную сварку встык следует производить в определенной последовательности (рис.7,8).

Значения параметров режимов сварки труб и соединительных деталей из ПНД должны соответствовать значениям, приведенным в табл.2, а труб из ПВД - в табл.3.

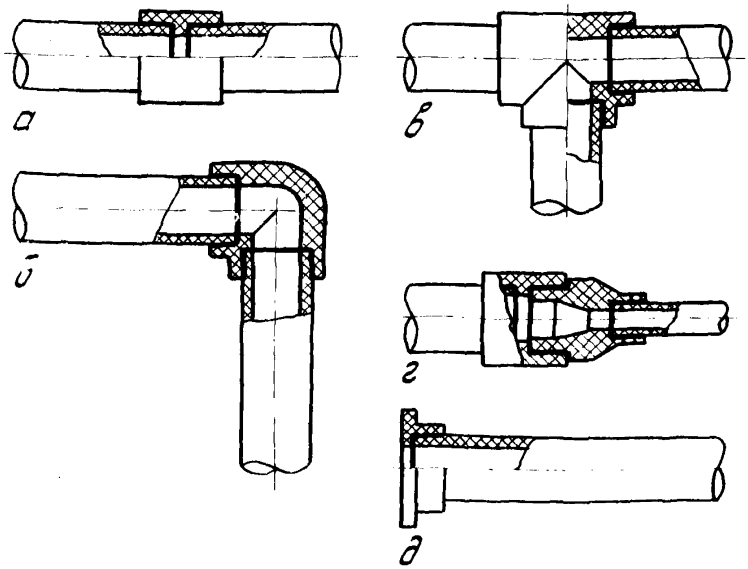


Рис.6. Сварные раструбно-стыковые соединения труб и соединительных деталей из ПВД:

а - трубы с трубой посредством муфты; б - труб с угольником; в - труб с тройником; г - труб разных диаметров посредством муфты и перехода; д - трубы с втулкой под фланец

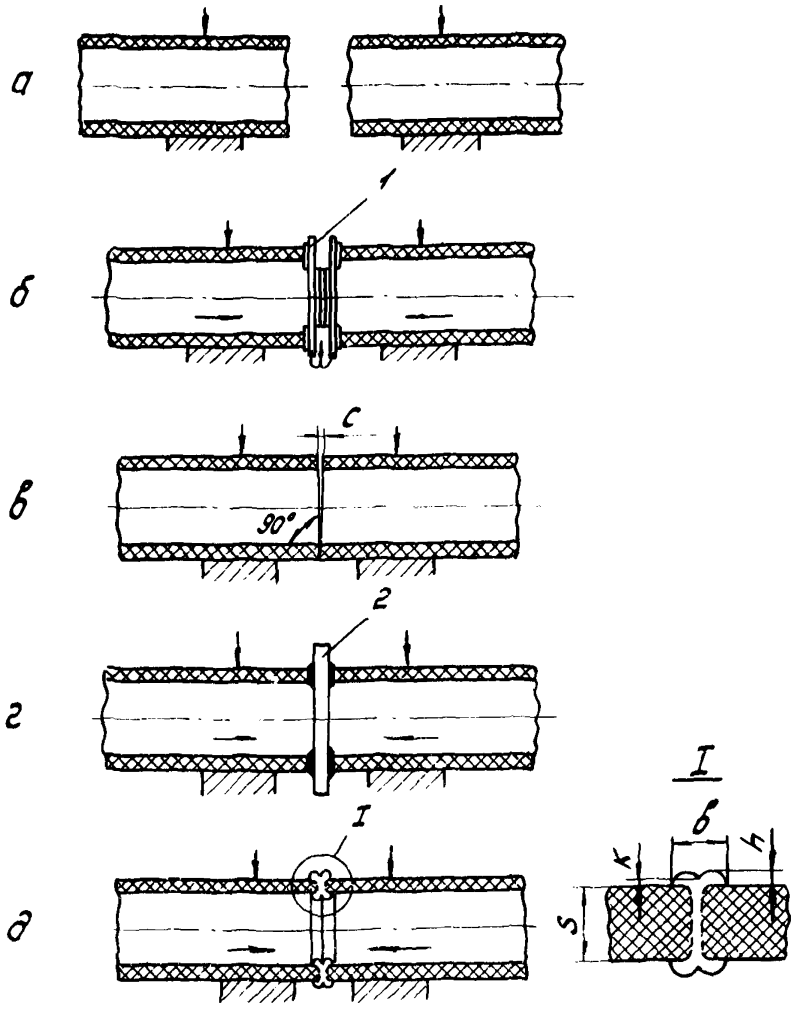


Рис.7. Последовательность процесса контактной сварки встык труб из полиэтилена:

а - центровка и закрепление в зажимах сварочного устройства концов свариваемых труб; б - механическая обработка торцов труб с помощью торцовки I; в - проверка точности совпадения торцов по величине зазора "С"; г - нагрев (оплавление) свариваемых торцов с помощью нагретого инструмента 2; д - осадка стыка до образования сварного соединения (в сечении I даны основные геометрические размеры соединения встык, регламентированные п.8.6)

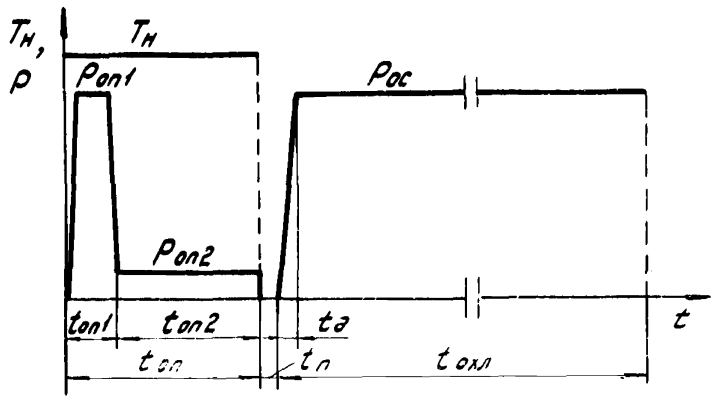


Рис. 8. Циклограмма процесса контактной сварки встык

5.7. Нагрев (оплавление) торцов свариваемых труб и деталей следует осуществлять одновременно (синхронно) посредством их контакта с рабочими поверхностями нагретого инструмента (рис.7,г). Рабочие поверхности инструмента, как правило, должны иметь антиадгезионное покрытие из лакоткани или эмульсии на основе фторопласта (Ф-4Д). При отсутствии антиадгезионного покрытия температуру нагретого инструмента (см.табл.2,3) следует снизить на 10^{o}С. Падение температуры нагретого инструмента в процессе оплавления торцов свариваемых заготовок не должно превышать 10^{o}С от нижнего предела рекомендуемых температур.

В начале процесса оплавления создают повышенное давление $P_{оп.1}$ (см.рис.8) в течение времени $t_{оп.1}$, достаточного, чтобы поверхности торцов пришли в полный контакт с поверхностями нагревателя. Такой контакт косвенно определяют по появлению по всему периметру оплавляемых торцов грата (валика вытесненного расплава) высотой: до 0,5 мм при толщине стенки до 7 мм; 1,0 мм - свыше 7 до 18 мм; 1,5 мм - свыше 18 до 30 мм; 2,0мм - свыше 30 мм. В дальнейшем нагрев должен вестись при пониженном давлении $P_{оп.2}$ в течение времени $t_{оп.2}$ (см.табл.2,3).

Таблица 2

Режимы контактной сварки встык труб и соединительных деталей из ПНД нагретым инструментом

Толщина стенки трубы, мм	Оплавление торцов					Продолжительность паузы $t_п$ не более, с	Осадка стыка		Охлаждение стыка	
	Температура нагретого инструмента $T_н$, °С	Начало процесса		Окончание процесса			Давление осадки $P_{ос}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	Время достижения заданного давления $t_д$ не более, с	Давление при охлаждении $P_{охл}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	Продолжительность охлаждения стыка $t_{ох}$, мин
		Давление $P_{оп.1}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	время $t_{оп.1}$, с	Давление $P_{оп.2}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	время $t_{оп.2}$, с					
Свыше 3 до 5 включительно	220±10 в полевых условиях 210±10 в помещении	0,15+0,05 (1,5+0,5)	До 5	0,035+0,015 (0,35+0,15)	35±5	3	0,15+0,05 (1,5+0,5)	2	0,15+0,05 (1,5+0,5)	4±1
" 5 " 7 "			До 7		50±10	3		3		7±2
" 7 " 12 "			До 10		100±20	5		4		12±3
" 12 " 18 "			До 15		150±25	6		6		18±4
" 18 " 24 "			До 20		200±30	7		8		24±4
" 24 " 30 "			До 25		250±35	9		10		30±5
" 30 " 36 "			До 32		310±40	11		12		35±5
" 36 " 42 "			До 40		370±45	13		15		40±5
" 42 " 50 "			До 50		430±50	15		20		45±5

Таблица 3

Режимы контактной сварки встык нагретым инструментом труб из ПВД

Толщина стенки трубн, мм	Оплавление торцов					Продолжительность паузы $t_п$, не более, с	Осадка стыка		Охлаждение стыка	
	Температура нагретого инструмента $T_{оСн}$,	Начало процесса		Окончание процесса			Давление осадки $P_{ос}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	Время достижения заданного давления $t_д$, не более, с	Давление при охлаждении $P_{охл}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	Продолжительность охлаждения стыка $t_{охл}$, мин
		Давление $P_{оп.1}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	Время $t_{оп.1}$, с	Давление $P_{оп.2}$, МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	Время $t_{оп.2}$, с					
Свыше 3 до 5 включительно	210±10 в полевых условиях 200±10 в помещении	$0,1^{+0,025}$ ($1,0^{+0,25}$)	До 5	$0,02^{+0,01}$ ($0,2^{+0,1}$)	30±5	3	$0,1^{+0,025}$ ($1,0^{+0,25}$)	3	$0,1^{+0,025}$ ($1,0^{+0,25}$)	4±2
" 5 " 7 "			До 8		45±10	3		4		6±2
" 7 " 12 "			До 10		80±15	5		6		10±3
" 12 " 18 "			До 15		120±15	6		8		16±3
" 14 " 24 "			До 20		170±25	7		10		22±4

При точной подгонке торцов, если зазор С (см.рис.7,в) в стыке не превышает 0,2 мм, допускается осуществлять оплавление в режиме постоянного давления равного $P_{оп.2}$ в течение времени, определяемого суммой времени $t_{оп1}$ и $t_{оп2}$

5.8. По окончании процесса оплавления отрыв нагретого инструмента следует производить в направлении, перпендикулярном оплавленной поверхности. На рабочих поверхностях нагревателя не должен оставаться расплав в виде пленки толщиной более 0,3 мм.

5.9. Продолжительность технологической паузы, представляющей собой время между окончанием оплавления торцов и началом осадки стыка $t_п$, не должна превышать значений, указанных в табл.2 и 3. За время паузы оплавленные поверхности торцов не должны подвергаться воздействию влаги, ветра и пыли.

5.10. Осадку стыка производят до заданного давления $P_{ос}$, величина и время достижения которого должны соответствовать приведенным в табл.2,3.

5.11. Охлаждение сварного стыка следует производить под давлением осадки в течение времени $t_{охл}$, указанного в табл.2, 3. Не допускается форсирование охлаждения стыка путем обливания его водой, обдува воздухом и т.п.

5.12. При сварке в условиях повышенных (более 30°С) или пониженных (менее 10°С) температур окружающего воздуха температуры нагретого инструмента, приведенные в табл.2,3, должны быть соответственно понижены или повышены на 10-15°С, а время охлаждения стыка должно быть соответственно увеличено или уменьшено на 10-15%.

5.13. Рабочие поверхности нагревательного инструмента следует регулярно очищать от прилипшего расплава полиэтилена после каждого цикла оплавления торцов в случае применения инструмента без антиадгезионного покрытия и при обнаружении оставшегося расплава - при наличии антиадгезионного покрытия.

Очистку производят с помощью чистых хлопчатобумажных или льняных тканей на горячем инструменте.

5.14. Сборка и сварка труб и соединительных деталей из полиэтилена должны производиться с помощью сварочных приспособлений, устройств, установок или машин (приложение 6), позволяющих осуществить требуемые технологические операции, соблюсти

параметры технологических режимов (см.табл.2,3) и обеспечить получение качественных сварных соединений.

Сварочная установка должна содержать механизм центровки и зажима концов свариваемых труб или соединительных деталей, механизм сближения заготовок и создания необходимого давления; устройство для механической обработки кромок, их выравнивания и обеспечения параллельности; инструмент для нагрева (оплавления) свариваемых поверхностей, а также источник питания.

Сварка враструб

5.I5. Контактная сварка враструб основана на одновременном оплавлении (нагреве) внутренней поверхности раструбной части соединительной детали и наружной поверхности прямого конца полиэтиленовой трубы и последующем соединении оплавленных поверхностей.

Для повышения надежности соединения необходимо дополнительно осуществлять сварку торца трубы с поверхностью полки соединительной детали. Для этого нагревательный инструмент должен обеспечивать оплавление указанных поверхностей и при соединении труба должна вдвигаться в раструб соединительной детали до упора в полку.

Процесс сварки враструб включает следующие этапы (рис.9):

установку ограничительного хомута I на расстоянии от торца трубы до края хомута, равном глубине раструба ℓ плюс 2 мм (см.рис.9,а);

установку дорна нагретого инструмента 2 в раструбе до упора в полку детали и прямого конца трубы в гильзе до упора в полку гильзы (см.рис.9,б);

нагрев (оплавление) свариваемых поверхностей в течение заданного времени и последующее одновременное снятие детали и трубы с дорна и гильзы (см.рис.9,в);

соединение деталей между собой до упора в ограничительный хомут с выдержкой до затвердевания оплавленного материала (см. рис.9,г).

5.I6. Основными параметрами процесса контактной сварки враструб являются:

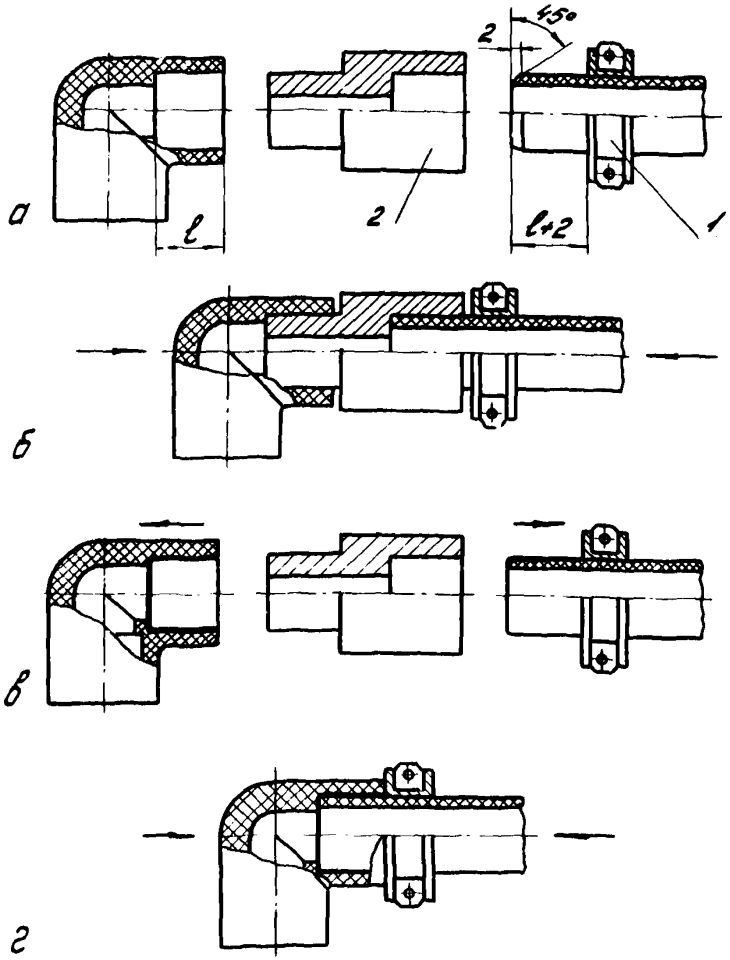


Рис.9. Последовательность процесса контактной сварки врастуб труб и соединительных деталей из ПВД:

а - центровка, закрепление в зажимах сварочного устройства концов свариваемых труб и деталей и установка ограничительного хомута I; б - установка дорна нагретого инструмента 2 в раструбе и гладкого конца трубы в гильзе; в - нагрев (оплавление) свариваемых концов, одновременное снятие их с дорна и гильзы; г - соединение концов с выдержкой до затвердевания оплавленного материала

температура нагретого инструмента $T_н$;

время оплавления (нагрева) $t_{оп}$;

продолжительность паузы между окончанием оплавления и вдвигания конца трубы в раструб $t_п$;

продолжительность выдержки соединения до затвердения расплавленного материала в процессе охлаждения $t_{охл}$.

Указанные параметры режимов сварки должны соответствовать данным табл.4.

Таблица 4

Режимы контактной сварки враструб труб и соединительных деталей из ПВД

Параметры сварки	Величина параметров
Температура нагретого инструмента, °С	260±10
Время оплавления (нагрева) при толщине стенки, с:	
до 3 мм	3–8
3–4 мм	6–12
4–5 мм	10–15
5–8 мм	15–20
свыше 8 мм	20–30
Промежуток времени между окончанием оплавления и вдвигания трубы в раструб, с	Не более 3
Продолжительность выдержки соединения до затвердевания расплавленного материала, с	20–30

5.17. Скорость посадки концов труб и деталей на нагретый инструмент должна быть максимально высокой, чтобы обеспечить большую равномерность прогрева свариваемых поверхностей по длине раструбного соединения. Причем первым надвигается раструб, затем прямой конец трубы, либо они надвигаются одновременно.

Время выдержки на нагретом инструменте должно обеспечить полное оплавление всей площади сварки без потери формоустойчивости концов трубы и детали. Для более равномерного оплавления при ручном способе сварки допускается вначале плавно поворачи-

вать нагретый инструмент на угол $\pm 15^{\circ}$. Процесс оплавления следует заканчивать при появлении у кромок торца раструба и на трубе по всему периметру валика оплавленного материала высотой 1-2 мм.

5.18. После окончания нагрева трубу и деталь разводят, инструмент удаляют и быстро вдвигают трубу в раструб до упора в полку детали. Во избежание остывания оплавленных поверхностей и появления непроваров в сварном шве эта пауза не должна превышать 3 с.

5.19. После полного вдвигания конца трубы в раструб не допускается взаимный одвиг соединяемых поверхностей в течение 20-30 с, необходимых для затвердевания расплавленного материала.

5.20. После каждого цикла сварки рабочие поверхности нагретого инструмента следует тщательно очищать от следов налипшего расплава полиэтилена. Для очистки следует использовать тканые хлопчатобумажные или льняные концы.

5.21. При температуре окружающего воздуха ниже $+10^{\circ}$С температура нагретого инструмента, указанная в табл.3, должна быть повышена на 10-15°С.

5.22. Если свариваемые трубы и детали хранились при различных температурах скружающего воздуха (в помещении или вне помещения), то перед сваркой они должны быть выдержаны при одинаковой температуре не менее 5 ч для выравнивания температуры.

5.23. Сборку и сварку труб и соединительных деталей из ПВД диаметром до 63 мм можно производить вручную с использованием простейших центрирующих приспособлений (направляющих уголков, лотков, призм и т.п.).

Для труб большего диаметра следует применять наружные центраторы, позволяющие закрепить и сцентрировать концы свариваемых труб и деталей и осуществить их сведение и разведение в процессе нагрева и соединения.

Оплавление свариваемых поверхностей при сварке враструб следует производить с помощью нагретого инструмента, состоящего из гильзы, для оплавления наружной поверхности конца трубы и дорна - для оплавления внутренней поверхности раструба.

Нагревательные инструменты для сварки враструб могут быть

с газопламенным или электрическим нагревом. Электрические нагревательные инструменты могут быть универсальными и иметь сменные детали (дори и гильзу) (рис.10,а,б).

Размеры нагревательных инструментов для сварки труб и деталей различных диаметров должны соответствовать приведенным в табл.5.

Для ограничения длины конца прямого участка трубы, подвергаемой оплавлению, и для придания концу трубы правильной геометрической формы при сварке враструб необходимо применять ограничительные хомуты, внутренний диаметр которых должен быть на 0,2 мм меньше соответствующего наружного номинального диаметра труб.

Рекомендуемое оборудование для сварки враструб приведено в приложении 6.

6. СОЕДИНЕНИЕ ТРУБ С ПОМОЩЬЮ ФЛАНЦЕВ

6.1. Присоединение полиэтиленовых трубопроводов к арматуре, насосам, резервуарам, металлическим трубопроводам и другим узлам следует выполнять на свободных (накидных) металлических (или из других материалов, оговоренных проектом) фланцах с использованием полиэтиленовых втулок под фланцы (рис.11).

6.2. Втулки под фланцы и трубы из ПНД соединяют между собой контактной сваркой нагретым инструментом встык, а втулки под фланцы и трубы из ПВД - враструб. Сварку следует выполнять в соответствии с указаниями раздела 5.

Не допускается приваривать втулки под фланцы из ПНД к трубам из ПВД или втулки из ПВД к трубам из ПНД.

6.3. При сварке втулок под фланцы с полиэтиленовыми трубами применяют сварочные устройства, оснащенные приспособлениями для центровки и закрепления втулок.

6.4. Перед приваркой втулки к трубе на замыкающем участке трубопровода следует обязательно предварительно надеть накидной фланец на трубу.

6.5. При сборке фланцевых соединений затяжку болтов следует производить поочередным завинчиванием противоположно расположенных гаек тарированным ключом с усилием, регламентирован-

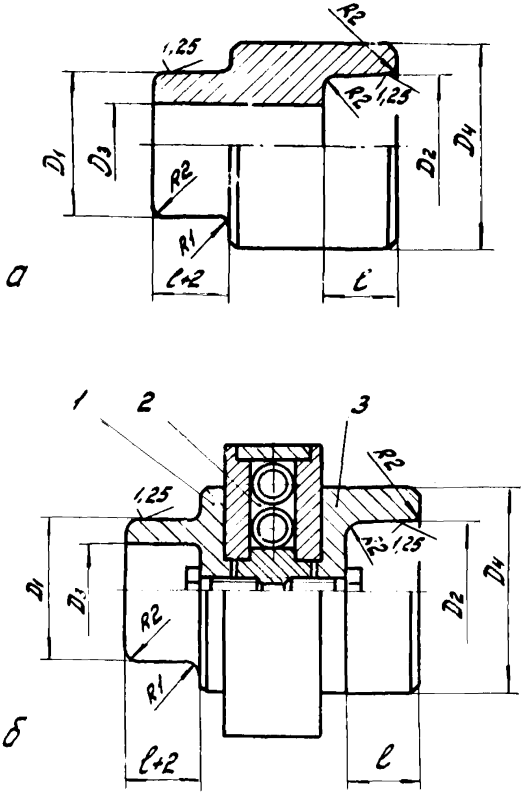


Рис.IO. Схема нагревательного инструмента для раструбно-стыковой сварки:

а - газопламенного нагрева; б - с электрическим нагревом и сменными деталями; I-дорн; 2-электрический нагреватель; 3-гильза

Таблица 5

Номинальный наружный диаметр труб $Д_н$, мм	Основные размеры инструмента для сварки враструб, мм (размеры даны при +20°С)								l
	Материал инструмента – сталь 45				Материал инструмента – дюралюминий Д16				
	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_4$	$Д_1$	$Д_2$	$Д_3$	$Д_4$	
16	15,8-0,045	16,0+0,045	6	22	15,7-0,045	15,9+0,045	6	22	Определяется типоразмером деталей ОСТ 6-05-367-74
20	19,8-0,045	20,0+0,045	8	28	19,7-0,045	19,9+0,045	8	28	
25	24,7-0,045	24,9+0,045	12	34	24,6-0,045	24,8+0,045	12	34	
32	31,6-0,05	31,9+0,05	18	42	31,5-0,05	31,8+0,05	18	42	
40	39,5-0,05	39,8+0,05	24	52	39,4-0,05	39,7+0,05	24	52	
50	49,5-0,06	49,8+0,06	30	62	49,4-0,06	49,7+0,06	30	62	
63	62,5-0,06	62,8+0,06	40	80	62,3-0,06	62,6+0,06	40	80	
75	74,4-0,06	74,8+0,06	50	94	74,1-0,06	74,5+0,06	50	94	
90	89,2-0,07	89,7+0,07	62	110	88,9-0,07	89,4+0,07	62	110	
110	109,1-0,07	109,7+0,07	76	135	108,7-0,07	109,3+0,07	76	135	
140	138,9-0,08	136+0,08	100	170	138,5-0,08	139,2+0,08	100	170	

Примечание. Неуказанные предельные отклонения размеров принимаются для: отверстий $Д_3$ – по H14 и вала $Д_4$ – по h14 (СТ СЭВ 144-75).

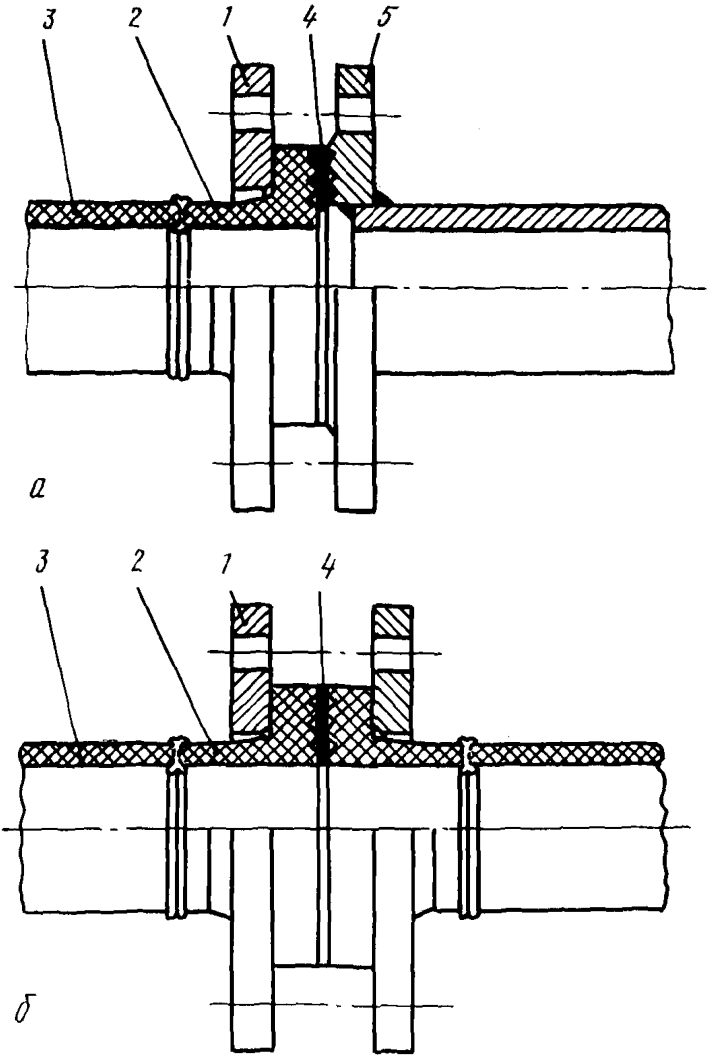


Рис.II. Фланцевые соединения:

а - полиэтиленовых труб с металлическими; б - полиэтиленовых труб между собой; I-фланец металлический накидной; 2-втулка из ПНД под фланец; 3-труба из ПНД; 4-прокладка; 5-металлическая труба, арматура и т.д.

ным проектом. Гайки болтов должны быть расположены на одной стороне фланцевого соединения. Прокладки должны иметь размеры, соответствующие уплотнительным поверхностям втулки под фланец. Материал прокладок указывается проектом.

Непараллельность буртов втулок под фланцы должна быть не более 0,I% от их наружного диаметра и контролироваться набором щупов на базе наружного диаметра буртов.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

7.I. К работам по строительству полиэтиленовых трубопроводов строительная организация может приступить лишь при наличии комплекта основного оборудования и инструмента, необходимого для выполнения сварочно-монтажных работ и подготовленного персонала.

7.2. При строительстве полиэтиленовых трубопроводов в зависимости от объема работ и местных условий могут быть применены две схемы организации сварочно-монтажных работ: базовая и трассовая.

При базовой схеме в месте складирования поступающих на монтаж труб, соединительных деталей, фланцев и арматуры организуют стационарный (или полустационарный) сварочно-монтажный участок, предназначенный для сварки труб в секции длиной I2-I8 м и изготовления сварных узлов. Сваренные секции и узлы доставляют на трассу или объект, где производят сварку секций в непрерывную нитку и приварку к трубопроводу сварных узлов с постановкой фланцев.

При трассовой схеме трубы исходной длины (обычно 6 м) и соединительные детали (в основном втулки под фланцы) сразу доставляют на трассу или объект и сваривают в непрерывную нитку.

Базовая схема является основной схемой организации сварочно-монтажных работ.

Трассовую схему следует применять лишь в следующих случаях:

а) при сооружении небольших по протяженности участков трубопроводов;

б) при затруднении или невозможности доставки и укладки в траншею трубных секций;

в) при поставке труб заводом-изготовителем в бухтах или на катушках.

7.3. Проведение сварочно-монтажных работ на стационарных участках должно обеспечить максимально возможную индустриализацию монтажа. На стационарных участках следует выполнять следующие виды работ:

а) входной контроль, разметку, резку, механическую обработку труб и соединительных деталей;

б) сварку труб в секции;

в) приварку к трубам (или патрубкам) соединительных деталей: втулок под фланцы, отводов, тройников, переходов;

г) изготовление укрупненных узлов.

На изготовленные узлы наносят маркировку с указанием: номера линии и узла, диаметра и типа труб. Маркировку наносят цветной водостойкой краской или с помощью бирок.

7.4. При сварке труб в секции в стационарных условиях сварочный пост, состоящий из центратора, устройства для обработки торцов труб, нагревательного инструмента с блоком питания, или сварочная установка должны быть расположены на ровной площадке с деревянным настилом и оснащены стеллажами для складирования и подачи труб на сварку, съема и накопления трубных секций (рис.I2,а).

Для повышения производительности при больших объемах работ сварочный пост следует комплектовать двумя центраторами с одним нагревательным инструментом и блоком питания (рис.I2,б).

Сварка соединительных деталей с трубами производится на установках, оснащенных приспособлениями для закрепления и центрирования деталей.

7.5. При сварке полиэтиленовых труб для обслуживания одного сварочного поста требуется не менее 2 чел. При этом как минимум один из них должен быть специалистом-сварщиком пластмасс, прошедшим обучение по специальной программе.

7.6. Доставку труб, трубных секций и узлов и раскладку их вдоль трассы следует производить после завершения разработки траншеи непосредственно перед началом проведения сварочно-монтажных работ в расчете на суточный объем строительства трубопровода.

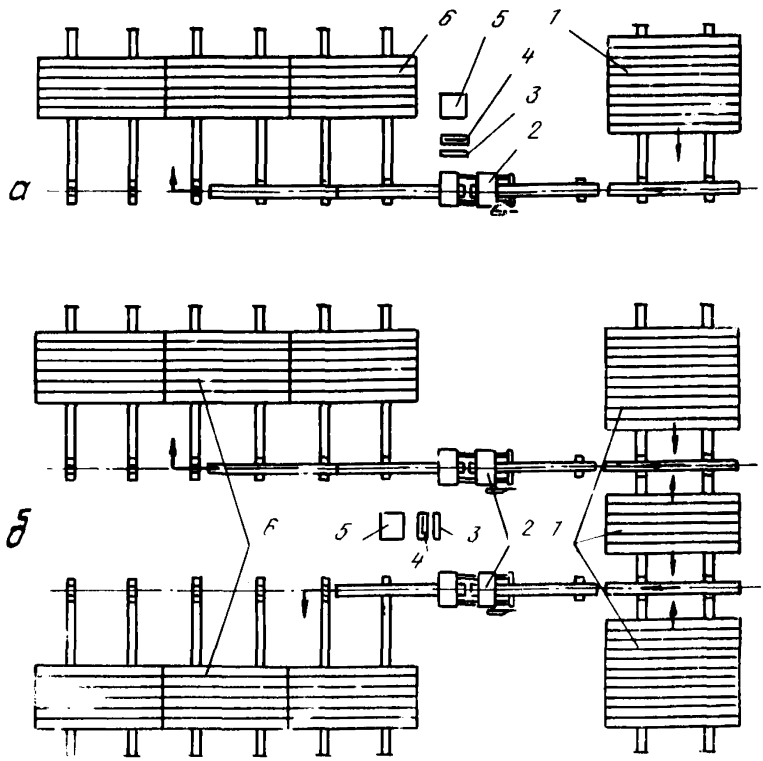


Рис.I2. Схема организации сварочных постов при сварке трубных секций в стационарных условиях:

а - с одним центратором; б - с двумя центраторами; I-место складирования труб; 2-центратор; 3-устройство для обработки торцов труб; 4-нагревательный инотрумент; 5-блок питания; 6-место складирования трубных секций

Доставку на трассу полиэтиленовых труб следует производить согласно указаниям раздела 2 с использованием любого вида транспорта.

Доставку трубных секций (плетей) длиной 12-18 м выполняют плетевозами марок ПВ-91, ПВ-93 и ПВ-94, оборудованными хлыстовым дышлом и деревянным или металлическим настилом, установленным на кониках плетевоза. На поверхности настила должны быть укреплены поперечные (по отношению к продольной оси плетевоза) прокладки из резины или другого мягкого материала, исключающего повреждение поверхности полиэтиленовых труб. Перевозка трубных секций может быть также осуществлена с помощью специальных прицепов, исключающих провисание и повреждение полиэтиленовых труб.

Доставленные на трассу трубы или сварные секции раскладываются на бровке вдоль траншеи на расстоянии не менее 1 м от кромки траншеи в непрерывную нитку.

Погрузку и разгрузку труб осуществляют в соответствии с указаниями раздела 2. Погрузку и разгрузку трубных секций следует производить с помощью траверсы ТРВ-161 (конструкции СКБ Газстроймашина) или подобных грузозахватных устройств. В качестве грузоподъемных механизмов используют автокраны или трубоукладчики. Доставка на трассу сварных узлов осуществляется автотранспортом с соблюдением правил перевозки и принятием мер от повреждения.

Сбрасывать трубы, трубные секции и сварные узлы с транспортных средств и перемещать их волоком запрещается.

7.7. Сварку трубопровода следует производить согласно указаниям раздела 5, как правило, на бровке траншеи. При необходимости сварка трубных секций или узлов может выполняться в траншее или колодце. При этом размеры траншеи или колодца должны быть достаточными для размещения сварочного устройства и проведения сварочных работ.

В трассовых условиях производят, как правило, сварку прямых стыков. При этом свариваемые концы узлов должны иметь длину, достаточную для закрепления в зажимах сварочного устройства с вылетом не менее 30 мм.

При сварке трубных секций в непрерывную нитку для установления требуемого усилия, развиваемого подвижным зажимом

центратора при оплавлении и осадке стыка (см.раздел 5), следует учитывать силы трения от привариваемой секции о грунт (опоры) при ее перемещении. Это усилие суммируется с усилием, требуемым для оплавления или осадки стыка; определяется по динамометру на холостом ходу подвижного зажима центратора с закрепленной в нем секцией.

При сварке линейной части трубопровода в непрерывную нитку сварочный пост оснащается одним или двумя центраторами, устройством для торцовки труб, нагревательным инструментом, блоком питания и передвижной электростанцией.

При сварке трубопровода с двумя центраторами работы следует выполнять в такой последовательности (рис.I3):

трубные секции (или трубы) укладывают на подсыпной грунт, лежки или инвентарные опоры и выравнивают в линию;

концы свариваемых трубных секций укрепляют в зажимах первого центратора, очищают от загрязнений, торцуют и сваривают согласно разделу 5;

в процессе охлаждения стыка в зажимах первого центратора производят сборку и сварку следующего стыка с использованием второго центратора;

первый центратор снимают с охлажденного стыка и перемещают для сборки и сварки последующего стыка, и в дальнейшем цикл повторяется.

При сварке трубопроводов диаметром 225 мм и более для перемещения сварочного оборудования, подвозки и поддержания привариваемой трубы или секции следует использовать грузоподъемные машины (рис.I4).

7.8. Сварку захлестов производят в наиболее холодное время суток.

Свариваемые концы трубопроводов сводят, размечают, обрезают с напуском 40-50 мм и укрепляют в зажимах центратора. При этом трубопровод, конец которого укрепляют в подвижном зажиме центратора, деформируют (оттягивают) в горизонтальной плоскости с образованием прогиба ("змейки"), достаточного для требуемого перемещения зажима. Для уменьшения сил трения трубопровода при перемещении подвижного зажима под трубопровод подкладывают катушки из обрезков труб, бревен и т.п.

7.9. В процессе монтажа концы трубопроводов с втулками

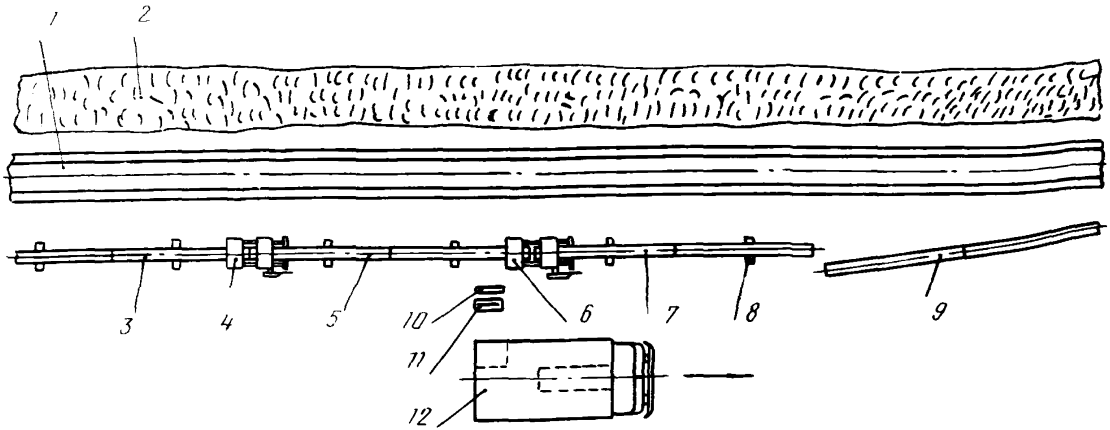


Рис.13. Схема организации сварочного поста при сварке трубопровода в непрерывную нитку с двумя центраторами:

1-траншея; 2-отвал грунта; 3-свариваемый трубопровод; 4-первый центратор; 5-приваренная к трубопроводу секция; 6-второй центратор; 7-привариваемая секция; 8-лежки или инвентарные опоры; 9-трубная секция; 10-устройство для обработки торцов труб; 11-нагревательный инструмент; 12-передвижная электростанция на базе автомобиля

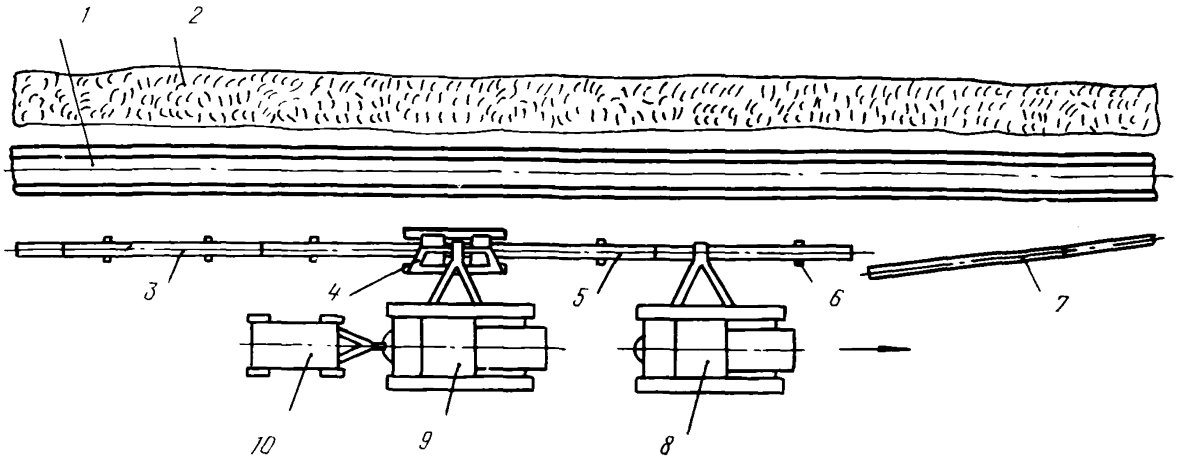


Рис.I4. Схема сварки трубопровода в непрерывную нитку с использованием одного центратора и грузоподъемной техники:

I-траншея; 2-отвал грунта; 3-свариваемый трубопровод; 4-центратор (сварочная установка); 5-привариваемая секция; 6-лежка или инвентарная опора; 7-трубная секция; 8-трубоукладчик для подъема секции; 9-трубоукладчик для перемещения центратора (сварочной установки) и электростанции; I0-электростанция

под фланец следует закрывать заглушками или чехлами для защиты от механических повреждений и засорения трубопровода.

7.10. Укладку трубопровода в траншею следует производить не ранее чем через 10 ч после завершения сварочных работ.

7.11. Для укладки трубопровода необходимо применять трубоукладчики Т-614 или другие грузоподъемные машины, имеющие специальные грузозахватные приспособления.

Допускается производить укладку трубопроводов диаметром до 110 мм вручную с использованием ремней, пеньковых или капроновых канатов, брезентовых полотенец и т.д.

7.12. Трубопровод необходимо опускать в траншею плавно, без рывков и резких его изгибов. Опускаемая в траншею плеть трубопровода должна иметь вид плавной кривой. При опуске трубопровод не должен касаться стенок траншеи. Сбрасывать трубопровод в траншею запрещается.

7.13. Дно траншеи при прокладке пластмассовых трубопроводов должно быть тщательно выровнено и спланировано в соответствии с проектными отметками и так, чтобы трубопровод по всей своей длине опирался на грунт. При прокладке трубопроводов в грунтах с каменистыми включениями дно траншеи выравнивается подсыпкой из мягкого грунта или песка слоем, достаточным для полного сглаживания неровностей, но не менее 0,1 м над выступами дна траншеи.

7.14. При укладке трубопровода в траншею и засыпке его при температуре окружающей среды свыше 10°С для уменьшения температурных напряжений в трубопроводе необходимо производить:

а) укладку трубопровода "змейкой" по ширине траншеи;

б) заполнение трубопровода или орошение его наружной поверхности холодной водой непосредственно перед засыпкой;

в) засыпку трубопровода в наиболее холодное время суток или в наиболее холодные дни периода монтажа трубопровода.

7.15. В случае, если длина трубопровода не позволяет уложить его в траншею, следует вырезать катушку требуемой длины и сварить захлест в соответствии с п.7.8.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

8.I. При строительстве пластмассовых трубопроводов для качественного выполнения сварочных работ производят:

а) технический осмотр сварочных устройств (нагревательного инструмента, сварочного центратора, торцовки, блока питания);

б) входной контроль качества применяемых материалов и изделий;

в) операционный контроль качества сборки под сварку и режимов сварки;

г) визуальный контроль сварных соединений и измерительный контроль геометрических параметров;

д) разрушающий контроль качества сварных соединений;

е) испытания сварных трубопроводов на прочность и проверку на герметичность.

8.2. Технический осмотр сварочных устройств производят с целью обеспечения требований к сборке (см.пп.4.I6, 4.I7) и сварке труб и соединительных деталей (см.пп.5.6-5.9, 5.23).

8.3. Входной контроль качества применяемых труб и соединительных деталей включает: проверку наличия заводских документов, а также визуальный контроль внешнего вида, измерительный контроль линейных размеров и механические испытания, при этом должны быть соблюдены требования пп.2.I-2.5, 4.2-4.6.

8.4. Операционным контролем предусматривается:

а) проверка качества подготовки концов труб и деталей под сборку и сварку (см.пп.4.I2. 4.I4, 4.I6-4.I8);

б) контроль режимов сварки (температуры нагретого инструмента, продолжительности оплавления и технологической паузы, давления при оплавлении и осадке, времени достижения заданного давления осадки, продолжительности охлаждения соединения). Значения параметров режимов сварки должны отвечать требованиям пп.5.6 и 5.I6.

Рабочими средствами измерений и контроля режимов сварки являются:

секундомеры или реле времени - для контроля длительности этапов процесса сварки;

динамометры и тензометры (измерение усилий сжатия), мано-

метры (измерение давления в гидро- или пневмосистемах установок) - для контроля давления при оплавлении и осадке стыка;

термометры (сопротивления, термоэлектрические, дилатометрические и т.д.) с вторичными показывающими приборами - для контроля температуры нагревательного инструмента;

термометры жидкостные - для измерения температуры окружающей среды.

8.5. Внешний осмотр сварных соединений и измерение геометрических параметров должны производиться в 100%-ном объеме.

8.6. По внешнему виду сварные стыковые соединения полиэтиленовых труб и соединительных деталей должны удовлетворять следующим требованиям:

а) угол излома продольной оси труб в стыке или оси труб и приваренных к ним соединительных деталей не должен превышать 10^{0};

б) смещение кромок в стыке не должно превышать 10% от номинальной толщины стенки трубы;

в) вытесненный из стыка материал (грат) должен быть равномерно распределен по периметру стыка, оба валика грата должны быть симметричными;

г) высота валиков h_1 и h_2 (рис.15,а) должна находиться в пределах 0,15-0,25 номинальной толщины стенки труб S ;

д) ширина грата b (рис.15,в) должна быть в пределах 1,8-2,2 его высоты;

е) высота усиления сварного шва K (рис.15,г) должна быть не менее $0,5h$ (при этом за h принимается минимальная высота из h_1 и h_2);

ж) поверхность грата должна быть гладкой, без визуально выявляемых пор и трещин, валики не должны иметь резкой разграничительной линии.

8.7. Для контроля геометрии сварного стыкового соединения и шва следует использовать: угломер (ГОСТ 5378-66) - для измерения угла излома стыка; штангенциркуль ШЦ-I (ГОСТ 166-80) - для измерения смещения кромок и размеров грата; приспособление (см.рис.12,в,г) - для измерения с помощью лепесткового щупа (ГОСТ 882-75) величины усиления K сварного шва.

8.8. По внешнему виду сварные раструбные соединения труб с соединительными деталями должны удовлетворять следующим требованиям:

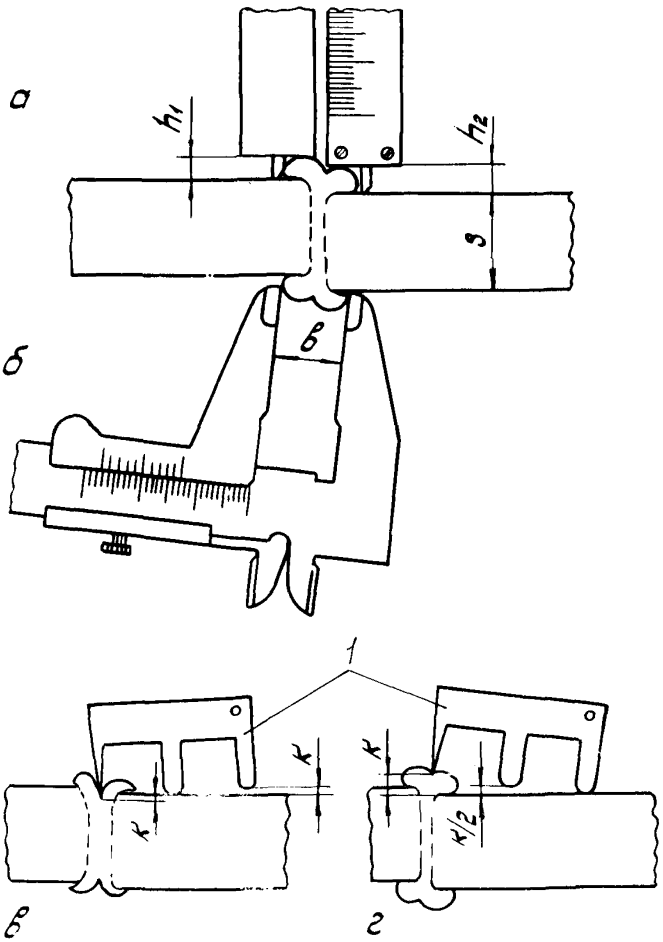


Рис.I5. Схема измерения параметров стыкового соединения: а - высоты валиков грата h_1, h_2; б - ширины грата $в$; в,г - величины усиления К (случай "в" - брак); I-приспособление для определения К с помощью щупа

а) на наружной поверхности раструбных частей деталей не должно быть визуально выявляемых трещин и складок, вызванных перегревом деталей при сварке;

б) у кромки раструбной части детали, прилегающей к наружной поверхности трубы, должен быть виден сплошной (по всему периметру) валик оплавленного материала, выступающий за торцовую поверхность раструба и наружную поверхность трубы;

в) угол излома продольной оси трубы и приваренной к ней соединительной детали не должен превышать 10^{0}.

8.9. Стыковые соединения, не удовлетворяющие требованиям п.8.6, и раструбные соединения-требованиям п.8.8, бракуют.

Стыковые соединения, забракованные при визуальном контроле, исправлению не подлежат, они должны быть вырезанными, после выявления и устранения причин появления брака сварены вновь, либо на их место должны быть вварены катушки длиной не менее 200 мм. В дефектном раструбном соединении следует вырезать соединительную деталь и приваривать новую. Если необходимо удлинить укороченную при отрезке трубу, то к ней следует приварить катушку длиной не менее 200 мм.

8.10. Разрушающий контроль качества сварных соединений путем механических испытаний производят:

а) на пробных соединениях, свариваемых при настройке сварочного оборудования, при уточнении режимов сварки новой партии или сортамента труб;

б) на допускных соединениях, свариваемых в соответствии с п.3.2;

в) на контрольных соединениях, отбираемых для контроля в процессе сварки трубопроводов по требованию заказчика или в соответствии с требованиями проекта, в количестве не более 1% от сваренных соединений.

В качестве контрольных соединений следует выбирать сварные стыковые и раструбные соединения, наихудшие по внешнему виду.

Механические испытания производят в соответствии с пп.3.6-3.10, 3.12.

8.11. Если результаты механических испытаний контрольного стыкового или раструбного соединения не удовлетворяют требованиям пп.3.11, 3.13, то из нитки трубопровода вырезают удвоен-

ное количество соединений, которое вновь подвергают механическим испытаниям.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы одного из дополнительных контрольных соединений необходимо:

а) сварку прекратить и установить причину получения некачественных соединений; работа может быть продолжена тем же сварщиком и на той же установке только после устранения причины брака и получения удовлетворительных результатов испытания дополнительно сваренного допускного соединения в соответствии с п.3.3; если причиной брака является низкая квалификация сварщика, то его отстраняют от сварки полиэтиленовых трубопроводов;

б) все стыки, сваренные сварщиком с момента последних механических испытаний, подвергнуть повторному визуальному контролю и измерениям; соединения, не удовлетворяющие требованиям пп.8.6, 8.8, должны быть вырезаны и заварены вновь.

8.12. Испытания трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить не ранее чем через 24 ч после сварки последнего стыка испытываемого трубопровода.

Испытания трубопроводов должны выполняться в соответствии с требованиями проекта.

8.13. Результаты контроля и испытаний должны быть оформлены в соответствии с действующими нормами исполнительной производственной документации.

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

9.1. При производстве работ по строительству полиэтиленовых трубопроводов следует руководствоваться следующими документами:

СНиП Ш-4-80. Техника безопасности в строительстве;

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности;

Правила техники безопасности при строительстве магистральных трубопроводов (М., Недра, 1982);

ГОСТ 12.3.003-75 ССБТ. Работы электросварочные. Общие требования безопасности;

ГОСТ 12.1.004-76 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (М., Энергия, 1974);

Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР (М., Недра, 1968);

Правила перевозки грузов автомобильным транспортом (М., Транспорт, 1984);

Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности (М., Недра, 1975);

Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности (Баку, 1976);

Правила безопасности в газовом хозяйстве (М., Недра, 1980).

9.2. При выполнении сварочно-монтажных работ при сооружении пластмассовых трубопроводов следует соблюдать расстояние не менее 20 м от действующих объектов, технологические процессы которых связаны с нефте- и газосодержащими средами.

9.3. К проведению сварочно-монтажных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, производственное обучение и обучение правилам техники безопасности, сдавшие соответствующие экзамены и имеющие удостоверения.

9.4. Помещения, в которых выполняют механическую обработку полиэтиленовых труб и соединительных деталей, изготовляют сварные узлы трубопроводов, должны отвечать требованиям санитарных норм проектирования промышленных предприятий, утвержденных Госстроем СССР. В местах производства работ с полиэтиленовыми трубами, а также в местах их хранения запрещается хранить легковоспламеняющиеся вещества, курить, пользоваться открытым огнем, допускать скопления стружки и промасленных концов.

9.5. При выполнении работ по резке труб следует учитывать их упругие и вязкие свойства, обусловливающие зажатие ножовок. При резке труба должна быть надежно закреплена, а пила - иметь

развод зубьев или равномерно уменьшающуюся по высоте сечения толщину полотна.

При ручной резке труб направление полотна ножовки по линии реза следует производить с помощью деревянного бруска или специального приспособления.

При механической обработке труб и соединительных деталей на станках следует применять защитные очки, следить за своевременным удалением стружки, использовать защитные ограждения.

9.6. Ручные электроинструменты, применяемые при выполнении монтажно-сварочных работ, должны иметь двойную изоляцию или питаться напряжением не свыше 42 В.

Все электрифицированные станки и устройства для механической обработки и сварки с напряжением свыше 42 В должны быть надежно заземлены, а токоподводящие провода - иметь надежную изоляцию и прокладываться в местах, исключающих их повреждение.

Подключение сварочных установок и устройств к электрической сети и отключение их должно производиться электромонтером. Перед ремонтом электроустановки должны быть отключены от сети.

9.7. При применении сварочных установок и других устройств следует руководствоваться техническими описаниями и инструкциями по их эксплуатации.

9.8. При выполнении работ по сварке пластмассовых трубопроводов необходимо использовать следующие средства индивидуальной защиты рабочих: хлопчатобумажные костюмы или комбинезоны, береты, перчатки или рукавицы, ботинки или сапоги, защитные очки с прозрачными стеклами.

В сырую, дождливую погоду при работе на мокром грунте сварщик должен дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками и галошами. При дожде и снегопаде сварочные работы должны быть прекращены, если работа ведется на открытом воздухе.

9.9. При работе в закрытых помещениях или укрытиях на участке сварки должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с четырехкратным обменом.

Предельно допустимые концентрации выделяющихся при сварке полиэтилена вредных газов и паров в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-76 составляют, мг/м^3:

Окиси углерода 20
Ацетальдегида 5,0
Формальдегида 0,5
Органических кислот 5,0
Дивинила ..... 100.

9.10. Работы с растворителями следует проводить на открытом воздухе или в местах, снабженных местной вытяжной вентиляцией.

Предельно допустимые концентрации паров, применяемых для очистки свариваемых поверхностей растворителей, составляют (ГОСТ 12.1.005-76), мг/м^3:

Уайт-спирита 300
Ацетона ..... 200.

Для исключения пожаров и взрывов запрещается курение и разведение открытого огня на рабочих местах и в местах хранения растворителей.

9.11. Контроль за содержанием вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны производственных помещений следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-76 с помощью газоанализаторов по ГОСТ 6329-74 и других приборов для определения состава газообразных сред.

9.12. При работе с нагревательными инструментами в целях исключения ожогов, поражения электрическим током и воспламенения горючих веществ необходимо соблюдать следующие правила:

не оставлять нагревательный инструмент с включенным электропитанием при длительных перерывах в работе;

содержать нагревательный инструмент в теплозащитных чехлах;

протирку рабочих поверхностей инструмента производить сухими концами, без применения растворителей, в рукавицах;

не допускать перегрева нагревателей с фторопластовым антиадгезионным покрытием, так как при температурах выше 280°С фторопласт разлагается с выделением токсичных летучих продуктов.

9.13. Работы по сварке стыков трубопроводов, расположенных на высоте, необходимо производить при соблюдении следующих правил:

рабочие места, расположенные над землей или полом на высоте I м и более, должны быть ограждены перилами;

при невозможности или нецелесообразности устройства ограждения рабочие должны быть обеспечены предохранительными поясами. Места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть заранее указаны мастером или производителем работ;

работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, непосредственно с конструкции, оборудования и т.п., должны производиться с применением предохранительного пояса.

9.I4. При укладке трубопровода в траншею вручную число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок трубы массой не более 50 кг для мужчин и I5 кг - для женщин.

При укладке трубопровода запрещается нахождение рабочих между трубопроводом и траншеей и в траншее.

9.I5. Администрация в зависимости от местных условий в отдельных случаях должна предусмотреть дополнительные мероприятия, повышающие безопасность работ.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I
Справочное

Сортамент напорных труб из полиэтилена низкого давления (выписка из ГОСТ I8599-83)

Средний наружный диаметр $Д_н$, мм		Легкий тип Л			Среднелегкий тип СЛ			Средний тип С			Тяжелый тип Т		
		Толщина стенки, мм		Масса, I м, кг	Толщина стенки, мм		Масса, I м, кг	Толщина стенки, мм		Масса, I м, кг	Толщина стенки, мм		Масса, I м, кг
номинальный	с предельным отклонением	номинальная	с предельным отклонением		номинальная	с предельным отклонением		номинальная	с предельным отклонением		номинальная	с предельным отклонением	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3	I4
IO	+0,3	-	-		-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,052
I2	+0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,065
I6	+0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,092
20	+0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,II8
25	+0,3	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,I5I	2,3	+0,5	0,I72
32	+0,3	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,I97	3,0	+0,5	0,280
40	+0,4	-	-	-	2,0	+0,4	0,249	2,3	+0,5	0,286	3,7	+0,6	0,432
50	+0,5	-	-	-	2,0	+0,4	0,3I5	2,9	+0,5	0,443	4,6	+0,7	0,669
63	+0,6	2,0	+0,4	0,40I	2,5	+0,5	0,497	3,6	+0,6	0,69I	5,8	+0,8	I,06
75	+0,7	2,0	+0,4	0,480	2,9	+0,5	0,378	4,3	+0,7	0,98I	6,9	+0,9	I,49
90	+0,9	2,2	+0,5	0,643	3,5	+0,6	0,982	5,I	+0,8	I,39	8.2	+I,I	2,I3

Окончание приложения I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
II0	+I,0	2,7	+0,5	0,946	4,3	+0,7	I,47	6,3	+0,9	2,09	I0,0	+I,2	3,I6
I25	+I,2	3,I	+0,6	I,24	4,9	+0,7	I,89	7,I	+I,0	2,69	II,4	+I,4	4,I0
I40	+I,3	3,5	+0,6	I,55	5,4	+0,8	2,33	8,0	+I,0	3,35	I2,8	+I,5	5,I4
I60	+I,5	3,9	+0,6	I,96	6,2	+0,9	3,06	9,I	+I,2	4,37	I4,6	+I,7	6,70
I80	+I,7	4.4	+0,7	2,50	7,0	+0,9	3,85	I0,2	+I,3	5,50	I6,4	+I,9	8,46
200	+I,8	4,9	+0,7	3,26	7,7	+I,0	4,7I	II,4	+I,4	6,8I	I8,2	+2,I	I0,4
225	+2,I	5,5	+0,8	3,88	8,7	+I,I	4,98	I2,8	+I,5	8,59	20,5	+2,3	I3,2
250	+2,3	6,I	+0,9	4,I9	9,7	+I,2	7,40	I4,2	+I,7	I0,6	22,8	+2,5	I6,3
280	+2,6	6,9	+0,9	6,0I	I0,8	+I,3	9,22	I5,9	+I,8	I3,3	25,5	+2,8	20,4
3I5	+2,9	7,7	+I,0	7,04	I2,2	+I,5	II,7	I7,9	+2,0	I6,8	28,7	+3,I	25,I
355	+3,2	8,7	+I,I	9,59	I3,7	+I,6	I4,8	20,I	+2,3	2I,3	32,3	+3,5	32,8
400	+3,6	9,8	+I,2	I2,I	I5,4	+I,8	I8,7	22,7	+2,5	27,0	36,4	+3,9	4I,8
450	+3,8	II,0	+I,3	I5,3	I7,4	+2,0	23,8	25,5	+2,8	34,I	4I,0	+4,3	52,6
500	+4,0	I2,2	+I,5	I8,8	I9,3	+2,2	29,II	28,3	+3,I	42,I	45,5	+4,8	64,8
560	+4,2	I3,7	+I,6	23,7	2I,6	+2,4	36,7	3I,7	+3,4	52,7	-	-	-
630	+4,5	I5,4	+I,8	30,0	24,3	+2,7	46,5	35,7	+3,8	66,8	-	-	-

Примечание. Примеры условного обозначения трубы из полиэтилена низкого давления с наружным диаметром 225 мм, среднего типа, технической и питьевой:

труба ПНД 225 С техническая ГОСТ I8599-83;
труба ПНД 225 С питьевая ГОСТ I8599-83.

Приложение 2
Справочное

Сортамент напорных труб из полиэтилена высокого давления (выписка из ГОСТ I8599-83)

Средний наружный диаметр $Д_н$, мм		Легкий тип Л			Средний тип СЛ			Средний тип С			Тяжелый тип Т		
		Толщина стенки, мм		Масса, I м, кг	Толщина стенки, мм		Масса I м, кг	Толщина стенки, мм		Масса I м, кг	Толщина стенки, мм		Масса I м, кг
номинальный	с предельным отклонением	номинальная	с предельным отклонением		номинальная	с предельным отклонением		номинальная	с предельным отклонением		номинальная	с предельным отклонением	
I0	+0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,05I
I2	+0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,063
I6	+0,3	-	-	-	-	-	-	2,0	+0,4	0,039	2,7	+0,5	0,II2
20	+0,3	-	-	-	-	-	-	2,2	+0,4	0,I25	3,4	+0,6	0,I76
25	+0,3	-	-	-	2,0	+0,4	0,I46	2,7	+0,5	0,I89	4,2	+0,7	0,27I
32	+0,3	2,0	+0,4	0,I90	2,4	+0,5	0,226	3,5	+0,6	0,3II	5,4	+0,8	0,44I
40	+0,4	2,0	+0,4	0,24I	3,0	+0,5	0,364	4,3	+0,7	0,477	6,7	+0,9	0,682
50	+0,5	2,4	+0,5	0,364	3,7	+0,6	0,534	5,4	+0,8	0,745	8,4	+I,I	I,07
63	+0,6	3,0	+0,5	0,564	4,7	+0,7	0,850	6,8	+0,9	I,I7	I0,5	+I,3	I,68
75	+0,7	3,6	+0,6	0,805	5,6	+0,8	I,20	8,I	+I,I	I,67	I2,5	+I,5	2,38
90	+0,9	4,3	+0,7	I,I5	6,7	+0,9	I,72	9,7	+I,2	2,38	I5,0	+I,7	3,42
II0	+I,0	5,3	+0,8	I,73	8,2	+I,I	2,54	II,8	+I,4	3,54	I8,4	+2,I	5,II
I25	+I,2	6,0	+0,8	2,20	9,3	+I,2	3,3I	I3,4	+I,6	4,56	20,9	+2,3	6,7I
I40	+I,3	6,7	+0,9	2,76	I0,4	+I,3	4,I4	-	-	-	-	-	-
I60	+I,5	7,7	+I,0	3,6I	II,9	+I,4	5,39	-	-	-	-	-	-

Примечание. Пример условного обозначения трубы из полиэтилена высокого давления с наружным диаметром 63 мм, среднелегкого типа, технической: труба ПВД 63СЛ техническая ГОСТ I8599-83.

Приложение 3
Справочное

Механические свойства материала труб из полиэтилена по ГОСТ 18599-83

Материал труб	Номинальная толщина стенки трубы, мм	Предел текучести при растяжении, МПа (кгс/см^2)		Относительное удлинение при разрыве, %	
		средний	минимальный	среднее	минимальное
Трубы из полиэтилена низкого давления	До 2,5	20,6 (210)	19,6 (200)	350	260
	От 2,7 до 5,1	20,6 (210)	19,6 (200)	280	210
	5,2 и более	20,6 (210)	19,6 (200)	210	200
Трубы из полиэтилена высокого давления	Все толщины	9,8 (100)	9,3 (95)	300	250

Приложение 4

Справочное

Сортамент соединительных деталей из ПНД для сварки встык с трубами диаметром до 630 мм включительно

Наименование соединительных деталей	Тип деталей	ТУ на детали	Наружный диаметр соединяемых труб, мм
Тройник	С и Т	ТУ 6-I9-2I3-83	63, II0, I60, 225,
	Т		75
Угольник 90°	С и Т	То же	63, II0, I60, 225
	Т		75
Угольник 45°	С и Т	-"-	63, II0, I60, 225
Втулка под фланец	С и Т	-"-	63,II0,I60,225,3I5,400, 500
	С	-"-	630
	Т	-"-	75
Переход	С и Т	-"-	II0/63,I60/II0,225/I60, 3I5/225,400/3I5,500/3I5, 500/400
	С	-"-	630/400,630/500
	Т	-"-	75/63
Тройник сварной равнопроходный	С	ТУ 6-I9-2I8-83	3I5, 400, 500
Тройник сварной равнопроходный с усилением стеклопластиком	Т	То же	3I5, 400, 500
	С	-"-	630
Тройник неравнопроходный сварной	С	-"-	II0/63,I60/63,I60/II0, 225/63,225/II0,225/I60, 3I5/63,3I5/II0,3I5/I60, 3I5/225,400/II0,400/I60, 400/225,500/II0,500/I60, 500/225,500/3I5
Тройник неравнопроходный сварной с усилением стеклопластиком	Т	-"-	3I5/63,3I5/II0,3I5/I60, 3I5/225,400/II0,400/I60, 400/225,500/II0,500/I60, 500/225,500/3I5
	С	-"-	630/3I5,630/400,630/500
Отвод сварной 90°, 60°, 45°, 30°	С и Т	-"-	3I5, 400, 500,
	С		630
Отвод гнутый 90°	С и Т	-"-	63,II0,I60,225,3I5,400, 500

Приложение 5
Справочное

Сортамент соединительных деталей из ПВД для сварки враструб (ОСТ 6-05-367-74)

Наименование соединительных деталей	Тип деталей	Наружный диаметр соединительных труб, мм
Муфта, угольник, тройник равнопроходный	С и Т	I6, 20, 25, 32, 40, 50, 63
	С и СЛ	75, 90, II0
	Л	I40
Тройник переходный	С	20/I6, 25/I6, 25/20, 32/I6, 32/20, 32/25, 40/I6, 40/20, 40/25, 40/32, 50/I6, 50/20, 50/25, 50/32, 50/40, 63/I6, 63/20, 63/25, 63/32, 63/40, 63/50
	СЛ	75/63, 90/63, 90,75, II0/63, II0/75, II0/90
	Л	I40/II0
Переход	С и Т	20/I6, 25/I6, 25/30, 32/25, 40/25, 40/32, 50/32, 50/40, 63/32, 63/40, 63/50
	СЛ и С	75/50, 75/63, 90/63, 90/75, II0/50, II0/63, II0/90
	Л	I40/II0
Втулка под фланец	С и Т	25, 32, 40, 50, 63
	СЛ и С	75, 90, II0
	Л	I40

Приложение 6
Рекомендуемое

Оборудование для контактной сварки труб и деталей из полиэтилена

№ п/п	Наименование оборудования	Обозначение (тип, марка)	Диаметры свариваемых труб и деталей, мм		Разработчик	Завод-изготовитель
			труб	деталей		
I	2	3	4	5	6	7
		Оборудование для сварки встык				
I.	Установка для сварки полиэтиленовых труб	ОБ 2418 У2	63...110	63...110	ИЭС им.Патона	Опытный завод ИЭС им.Е.О.Патона
2.	То же	ОБ 2373 У2	125...225	125...225	То же	То же
3.	"	ОБ 2419 У2	250...400	250...400	"	"
4.	"	ОБ 2290 У2	450...630	450...630	"	"
5.	Установка мобильная для сварки полиэтиленовых труб	УМСТ-09-00-00М	90...225	-	Гипрониигаз, г.Саратов	Завод Газоаппарат, г.Саратов
6.	Устройство монтажное	УСПМ-110	50...110	-	ВНИИмонтажспецстрой (Киевский филиал)	Полтавский опытный литейно-механический завод
7.	То же	УСПМ-225	140...225	-	То же	То же
8.	Комплект для сварки полиэтиленовых труб	УКСПТ-12	63...90	63...90	ВНИИСТ	-

I	2	3	4	5	6	7
9.	Комплект для сварки полиэтиленовых труб	УКСПТ-I3	II0...I60	II0...I60	ВНИИСТ	-
I0.	Монтажно-сварочный комплект	УСКП-6	400...630	-	ВНИИСТ, ВНИИТранспрогресс	
II.	Установка для сварки полиэтиленовых труб	372I	I60...3I5	-	СКБ Мосстроя	Московское ПО Мосремстройдеталь Главмосмонтажспецстроя
I2.	Агрегат для сварки полиэтиленовых труб	АСП-2М	63...3I5	-	ВНИИГиМ	ПО Автополив Минводхоза Молдавской ССР
			Оборудование для сварки враструб			
I3.	Установка для сварки полиэтиленовых труб	ОБ 2288 У2	I6...50	I6...50	ИЭС им.Патона	Опытный завод им. Е.О.Патона
I4.	Электронагревательные оправки для сварки враструб полиэтиленовых труб	УЭСО-I ЭСО-2	20...75 II0	20...75 II0	Контора Геоминвод, Бальнеотехническая партия Минздрава СССР	-

Примечание. Номенклатура оборудования приведена также в номенклатурном каталоге "Инструменты, приспособления и механизмы для изготовления и монтажа пластмассовых трубопроводов" (ЦБНТИ Минмонтажспецстроя СССР, I984).

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3

2. Трубы и соединительные детали, их сортамент и свойства, транспортировка и хранение 3

3. Квалификационные испытания сварщиков 6

4. Подготовка труб и соединительных деталей к сборке и сварке II

5. Соединение труб контактной сваркой нагретым инструментом I6

6. Соединение труб с помощью фланцев 29

7. Организация и проведение сварочно-монтажных работ 33

8. Контроль качества сварных соединений 4I

9. Техника безопасности и производственная санитария 45

Приложения 5I

Ведомственные строительные нормы

Технология сварочно-монтажных работ при сооружении полиэтиленовых трубопроводов на нефтегазопромыслах

ВСН 190-85

Миннефтегазстрой

Редактор Л.С. Панкратьева
Корректор Г.Ф.Меликова
Технический редактор Т.Л.Датнова

Подписано в печать 18/Ш 1986 г. Формат 60х84/16.
Уч.-изд.л. 3,5 Печ.л. 4 Бум.л. 2
Тираж 700 экз. Цена 35 коп. Заказ 28

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru