Министерство нефтяной промышленности

ВНИИСПТнефть

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

РД 39-0147103-331-86

1986

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт по сбору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов

(ВНИИСПТнефть)

УТВЕРЖДЕН

первым заместителем министра

В.И.Игревским

18 марта 1986 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

РД 39-0147103-331-86

1986

Настоящее Руководство разработано отделом по защите металлов от коррозии института ВНИИСПТнефть совместно с отделом технологии сварки промысловых и магистральных трубопроводов института ВНИИСТ и лабораторией технологии применения полиэтиленовых труб НПО "Пластик".

Руководство составлено на основании результатов исследовательских работ и опытно-промышленного внедрения, проводившихся в лабораторных и нефтегазопромысловых условиях, а также на основании учета опыта монтажа пластмассовых труб в других отраслях.

В Руководстве рассматриваются вопросы организации и выполнения технологического процесса монтажа трубопроводов из полиэтиленовых труб с учетом специфики условий работы на нефтегазопромыслах и требований техники безопасности и охраны окружающей среды.

Руководство отражает достижения отечественного и зарубежного опыта монтажа полиэтиленовых трубопроводов и предназначено для проектных и строительных организаций, осуществляющих сооружение трубопроводов.

Разработчиками Руководства являются:

от института ВНИИСПТнефть Толкачев Ю.И., Пермяков Н.Г., Веклова Л.И.;

от института ВНИИСТ Зайцев К.И., Виндт Б.Ф., Лурье И.В., Лященко В.Ф.;

от НПО "Пластик" Шапиро Г.И., Юденков И.М., Кимельблат В.И., Чернышов В.И., Лаврушин В.А., Батанов А.И.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

РД 39-0147103-331-86

Вводится впервые

Срок введения установлен с 1.07.1986 г.
Срок действия до 1.07.1989 г.

Требования настоящего Руководства распространяются на сооружение трубопроводов из полиэтиленовых (ПНД) труб диаметром до 500 мм, транспортирующих среды, к которым материал труб стоек, работающих при давлении до 1,0 МПа и прокладываемых подземно.

Уточнение областей применения труб из ПНД следует производить в соответствии с "Временными рекомендациями по применению трубопроводов из термопластов взамен металлических на объектах обустройства нефтяных месторождений" Миннефтепрома (Куйбышев, Гипровостокнефть, 1983).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Организационно-техническая подготовка к проведению монтажных работ должна выполняться в соответствии с требованиями главы СНиП III-1-76 и включать в себя разработку технического проекта в соответствии с СН 550-82 и проекта производства работ (ППР).

1.2. Проект производства работ разрабатывается подрядными

строительными организациями.

На отдельные виды монтажных и специальных строительных работ ППР разрабатывается организацией, выполняющей эти работы.

I.3. На объекты, возводимые в сложных геологических и тяжелых климатических условиях ППР могут разрабатываться по заказу генподрядных и субподрядных строительных организаций оргтехстроями или проектными организациями.

I.4. 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.5. Наряду с положениями настоящего Руководства при сооружении полиэтиленовых трубопроводов на нефтепромыслах следует руководствоваться указаниями глав СНиП 3.05.05-84, СНиП Ш-4-80 и другой нормативно-технической документацией, утвержденной в соответствии со СНиП I.0I.0I-82.

2. ПРИЕМКА, ТРАНСПОРТИРОВКА, СКЛАДИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА

2.I. Поступающие на монтаж трубы (ГОСТ I8599-83) и соединительные детали трубопроводов (ТУ 6-I9-2I3-83 и ТУ 6-I9-2I8-83) должны иметь сертификаты заводов-изготовителей (или копии, заверенные владельцем сертификата), подтверждающие соответствие их требованиям государственных стандартов или технических условий.

2.2. Трубы и соединительные детали должны иметь маркировку, обозначающую материал, тип, размер и товарный знак завода-изготовителя. Размеры и масса I п.м. труб приведены в приложении I.

2.3. Соединительные детали, изготовленные методом литья под давлением (ТУ 6-19-213-83 и ТУ 6-19-218-83), должны поставляться с технологическими пробками-фиксаторами, ограничивающими коробление деталей в присоединительной части при транспортировке и хранении.

2.4. Трубы и соединительные детали могут перевозиться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Трубы, выпускаемые в прямых отрезках, поставляются связанными в пакеты массой до I т.

Трубы диаметром до I60 мм включительно могут поставляться в бухтах и 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.

2.5. Погрузо-разгрузочные работы с трубами из полиэтилена и их транспортировку следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°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 и деформации. При подъеме пакетов труб или отдельных труб большого диаметра с помощью грузоподъемных механизмов следует применять мягкие стропы из каната пенькового (ГОСТ 483-75) или полотенца ПМ - 32I (конструкции СКБ "Газстроймашина"). При перевозке полиэтиленовые трубы следует укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от выступающих острых частей. С этой целью в кузове автомашины рекомендуется использо -

вание деревянной обрешетки. Укладывать трубы в кузове автомобиля или другого транспортного средства следует таким образом, чтобы в нижнем ряду трубы располагались вплотную одна к другой, а в последующих рядах - в гнездах, образуемых нижележащими трубами. Длина свешивающихся с кузова автомобиля или прицепа концов труб не должна превышать I,5 м. При погрузке и разгрузке не допускается сбрасывание труб и соединительных деталей с транспортных средств и перемещение их волоком.

2.6. Полиэтиленовые трубы и соединительные детали следует хранить в условиях, исключающих их механическое повреждение или деформирование, попадание прямых солнечных лучей, масел и смазок. Трубы следует хранить в горизонтальном положении на стеллажах сплошным и ровным настилом ; соединительные детали - упакованными в тару или без упаковки в тару - 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 упакованными в тару.

Высота штабеля из труб не должна превышать 2 м при температуре окружающего воздуха до плюс 25°С и не более I,5 м при температуре до плюс 40°С. Для исключения раскатывания трубы укладывают в "седло" с закреплением их опорными стойками.

Хранить полиэтиленовые трубы и соединительные детали следует не ближе I м от нагревательных приборов.

Гарантийный срок хранения полиэтиленовых труб - 2 года, соединительных деталей - I год со дня изготовления. По истечении указанных сроков, перед использованием, трубы и детали должны быть проверены на соответствие требованиям нормативных документов.

3. ПОДГОТОВКА ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ К МОНТАЖУ

3.1. Трубы и соединительные детали из полиэтилена до проведения сварочно-монтажных работ подвергаются входному контролю, сортировке и трубозаготовительным операциям.

Входной контроль и сортировка

3.2. Входной контроль включает осмотр внешнего вида поверхности труб и соединительных деталей, контроль наружного диаметра, толщины стенки и длины труб, а также проверку качества материала труб.

3.3. На наружной поверхности и по торцу труб и соединительных деталей не должно быть трещин, пузырей, раковин и любых посторонних включений, видимых без применения увеличительных приборов, следов холодных спаев и разложения материала.

На внутренней поверхности труб и соединительных деталей наличие дефектов не допускается.

Участки труб с дефектами подлежат удалению, а полностью дефектные трубы и трубы, имеющие трещины, бракуются.

3.4. Трубы, имеющие недопустимые локально расположенные механические дефекты, отделяются от партии и используются в дальнейшем для изготовления сварных узлов трубопроводов. При этом при разрезке труб на патрубки дефектные места удаляются.

3.5. Овальность концов труб и соединительных деталей не должна выводить минимальный и максимальный диаметры за пределы их номинального диаметра с учетом допусков. При превышении овальности должна быть произведена калибровка концов труб и деталей.

3.6. На сборку должны поступать бездефектные трубы и соединительные детали с близкими геометрическими размерами соединяемых торцов. При этом следует контролировать наружный диаметр (лучше периметр по наружному диаметру), овальность и толщину стенки труб и деталей.

Средний наружный диаметр труб измеряется на расстоянии не менее 100 мм от торцов путем измерения периметра по наружному диаметру и вычисляется по формуле

$$Д_н = \frac{П}{3.142} - Т,$$

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

Т - толщина ленты рулетки, мм.

Овальность определяется как разность наибольшего и наименьшего диаметров труб, замеренных штангенциркулем или линейкой в одном сечении.

Толщина стенки измеряется микрометром или стенкомером в четырех равномерно распределенных по окружности точках на расстоянии не менее 10 мм от торца.

3.7. Для проверки качества материала труб, поступивших на монтаж, следует произвести контрольные испытания на растяжение образцов типа I или II по ГОСТ 11262-80 "Пластмассы. Метод испытания на растяжение". При этом от каждой партии отбирается 2% труб (но не менее 2-х и не более 5 труб) и из каждой трубы отрезаются катушки длиной 200 мм. Из всех отобранных катушек вырезается не менее 5 образцов вдоль образующей. Испытания проводятся на разрывных машинах при скорости перемещения подвижного зажима 50 мм/мин. В процессе испытания на растяжение определяется величина предела текучести и относительное удлинение при разрыве. Значения указанных механических свойств должны удовлетворять требованиям ГОСТ 18599-83, а также специальным требованиям, оговоренным проектом.

Качество соединительных деталей определяется по результатам испытаний их на стойкость к внутреннему гидростатическому давлению. Испытанию подвергаются 3 детали от партии. Методика испытаний должна соответствовать ГОСТ 24157-80 "Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении."

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

Разметка, резка, механическая обработка

3.8. Разметка труб должна выполняться в соответствии с размерами, указанными в чертежах на заготовки, с учетом припусков на последующую механическую обработку и сварку.

3.9. Разметку труб следует производить с помощью измерительной линейки П53, Т25 (ГОСТ 427-75) или рулетки Л4.2 (ГОСТ 7502-80) и калибровочных хомутов. При этом линии реза наносятся металлической чертилкой (ГОСТ 24473-80Е), а размерные линии - мелом или восковым карандашом.

3.10. Резку полиэтиленовых труб в стационарных условиях следует выполнять с помощью устройств, у которых режущим инструментом являются стальные дисковые (ГОСТ 980-80, тип А, профиль I) и ленточные пилы (ГОСТ 10670-77), абразивные армированные круги (ТУ 2-036-761-78).

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

Резку полиэтиленовых труб в условиях монтажа трубопроводов следует выполнять пилами с электроприводом или приводом от ДВС, а также вручную прямозубыми столярными ножовками и ножовками для

резки металлов. Для получения качественного реза необходимо применять специальные пилы с равномерно уменьшающейся толщиной полотна.

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

3.I2. При необходимости замены ножей торцующего приспособления следует исходить из оптимальных условий его работы, которые соответствуют следующим требованиям:

передний угол $\gamma = 3^0$

задний угол $\alpha = I5^0$

угол заострения $\beta = 72^0$

В качестве материала для изготовления ножей торцующего устройства следует использовать углеродистую сталь марки У8А или легированную марки ХВГ.

3.I3. До проведения сварочно-монтажных работ следует произвести механическую обработку торцовой поверхности втулок под фланцы на токарных станках с целью выравнивания. Обработанная поверхность должна быть гладкой.

4. СОЕДИНЕНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

4.I. При строительстве полиэтиленовых трубопроводов трубы и соединительные детали свариваются между собой встык контактной сваркой нагретым инструментом. Основные типы и конструктивные элементы сварных соединений швов регламентированы ОСТ I 02-63-8I.

4.2. Присоединение полиэтиленовых трубопроводов к арматуре, насосам, резервуарам, металлическим трубопроводам и другим узлам, указанным проектом, производится с помощью фланцевых соединений.

Контактная сварка встык нагретым инструментом

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

4.4. Технологический процесс сварки включает в себя следующие этапы:

подготовку труб к сварке (сборку, центровку, обработку свариваемых кромок) ;

нагрев (оплавление) свариваемых поверхностей ;

технологическую паузу, обусловленную необходимостью удаления нагретого инструмента ;

осадку стыка ;

охлаждение сварного соединения.

4.5. Контактная сварка труб производится в соответствии с требованиями ОСТ 6-19-505-79 с использованием специальных сварочных устройств, установок, машин, обеспечивающих установление и поддержание заданных технологических режимов.

Подготовка труб и соединительных деталей к сварке

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

Концы труб и присоединительные части деталей должны быть очищены от всех загрязнений на расстояние не менее 50 мм от торцов.

Очистка концов труб и деталей от пыли и песка производится сухими или увлажненными концами (ветошью) с дальнейшей протиркой насухо. Если концы труб или деталей окажутся загрязненными са-

кой, маслом, либо другими жирами, их необходимо обезжирить с помощью уайт-спирита. ацетона.

4.7. Деформированные или имеющие глубокие (более 4-5 мм) забоины концы труб обрезаются перпендикулярно их оси, а затем подвергаются механической обработке (торцовке), либо отдельно с помощью обрабатывающих устройств, либо в сборе непосредственно в зажимах сварочного устройства.

4.8. Сборка свариваемых труб и деталей, включающая установку, центровку и закрепление свариваемых концов, производится с помощью устройств для сварки, имеющих наружные центраторы (рис. Iа).

Концы труб и деталей центруются по наружной поверхности или по осям таким образом, чтобы максимальная величина несовпадения кромок не превышала I0% номинальной толщины стенки свариваемых труб. Подгонка труб при центровке осуществляется поворотом одной или обеих труб вокруг их оси, установкой регулируемых опор под трубы.

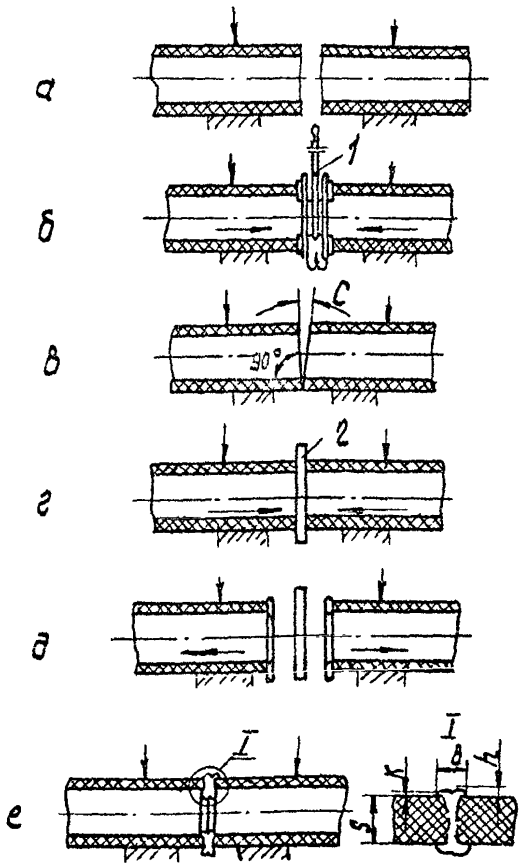
Зажимы центратора перед установкой труб должны быть отведены до упора.

Вылет концов труб из зажимов центраторов должен составлять I5-30 мм, а привариваемых деталей - не менее 5 мм.

4.9. Перед сваркой закрепленные и сцентрированные концы труб и деталей подвергаются механической обработке - торцовке с целью выравнивания свариваемых поверхностей, удаление слоя, подвергавшегося воздействию солнечной радиации и кислорода воздуха (см. рис. I, б). Толщина снимаемого с торца трубы слоя должна быть не менее 0,5 мм.

После механической обработки прикосновение к поверхности торцов пальцами не допускается. Удаление стружки изнутри трубы или детали следует производить с помощью кисти, а снятие заусен-

Последовательность процесса контактной тепловой сварки встык труб из полиэтилена



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

Рис. I

цев с острых кромок торца - с помощью ножа или шабера.

После обработки еще раз проверяется центровка и наличие зазоров в стыке. Между торцами, приведенными в соприкосновение, не должно быть зазоров "С", превышающих (рис. I,в):

0,3 мм при диаметре труб до 200 мм ;

0,5 мм при диаметре до 400 мм ;

0,7 при большем диаметре труб.

Сварка

4.I0. Основными параметрами процесса стыковой контактной сварки являются :

температура нагревательного инструмента Т н ;

продолжительность нагрева (оплавления) торцов t оп ;

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

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

продолжительность паузы между окончанием оплавления и началом осадки $t_{п}$;

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

4.II. Контактная сварка встык осуществляется по схеме рис. I, а изменение параметров режимов сварки во времени - по схеме рис.2.

Нагрев (оплавление) торцов свариваемых труб осуществляется одновременно (синхронно) за счет контактирования их с рабочими поверхностями нагревательного инструмента (рис. I).

Процесс оплавления характеризуется параметрами режима: $T_{н}$, t оп, $P_{оп}$, значения которых приведены в табл. I.

Циклограмма процесса контактной тепловой сварки встык

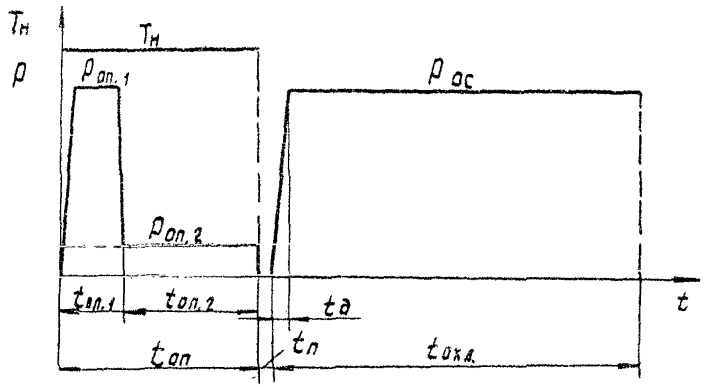


Рис 2

Температура нагревательного инструмента $T_н$ должна поддерживаться на уровнях: 220 ± I0°С при сварке в полевых условиях и 2I0 ± I0°С - в помещении.

Падение температуры $T_н$ в процессе оплавления торцов свариваемых заготовок не должно превышать I0°С от нижнего предела рекомендуемых температур.

В начале процесса оплавления создается повышенное давление $P_{оп I}$ (см. рис. 2) в течение времени $t_{оп.I}$, достаточного, чтобы поверхности торцов пришли в полный контакт с поверхностями нагревателя. Такой контакт косвенно определяется по появлению грата (вытесненного расплава) высотой 0,5-2,0 мм по всему периметру свариваемых торцов. В дальнейшем нагрев производится при пониженном давлении $P_{оп_2}$ в течение времени $t_{оп_2}$. При точной подгонке торцов допускается производить нагрев в режиме постоянного (пониженного $P_{оп_2}$) давления в течение времени, определяемого суммой времени $t_{оп_1}$ и $t_{оп_2}$.

4.I2. По окончании процесса оплавления торцы заготовок отводятся от нагревателя (рис. I,д), нагреватель убирается и заготовки стыкуются. 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.

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

4.I3. Осадка стыка (рис. I,е) производится при заданном давлении, величина и время достижения которого должны соответствовать

данным табл. I.

4.I4. Охлаждение сварного стыка производится под давлением осадки в течение времени $t_{охл.}$, указанного в табл. I. Сваренные трубы должны оставаться закрепленными в зажимах сварочного устройства до тех пор, пока температура шва в естественных условиях охлаждения не снизится до 50-60°С, не допускается форсирование охлаждения шва путем обливания его водой или обдува воздухом.

4.I5. Рабочие поверхности нагревательного инструмента должны быть постоянно чистыми.

В случае налипания на них полиэтилена, очистка производится алюминиевым скребком с последующей протиркой хлопчатобумажной или льняной тканью горячего инструмента.

4.I6. Контактную сварку встык нагретым инструментом производят при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°С. При более низких температурах сварку осуществляют в утепленных укрытиях.

При сварке в условиях пониженных температур окружающего воздуха (ниже плюс I5°С) температура нагретого инструмента должна быть увеличена до температуры 225 ∓ I0°С при I0°С и 230 ∓ I0°С при 5°С.

Контроль качества сварных соединений

4.I7. При строительстве трубопроводов для достижения качественного выполнения сварочных работ производится:

проверка квалификации сварщика, а также состояние сварочного инструмента, механизмов ;

контроль качества применяемых материалов ;

систематический операционный контроль качества сборки под сварку и технологии сварки стыков трубопроводов ;

внешний осмотр сварных швов и измерение геометрических пара-

Таблица I

Режимы контактной сварки встык нагретым инструментом труб из ПНД

Толщина стенки трубы, мм	Оплавление					Продолжительность паузы $t_п$, не более, с	Осадка		Охлаждение	
	начало процесса			окончание процесса						
	Температура нагревательного инструмента $T_н$ [2], °С	Давление $P_{оп.1}$, МПа (кгс/см²)	Время $t_{оп.1}$ не более, с	Давление $P_{оп.2}$, МПа (кгс/см²)	Время $t_{оп.2}$, с		Давление осадки $P_{ос}$, МПа (кгс/см²)	Время достижения заданного давления, не более, с	Давление при охлаждении $P_{ох}$, МПа (кгс/см²)	Продолжительность охлаждения стыка $t_{охл.}$, мин
4-7	220±10 в полевых условиях 210±10 в помещении	0,15±0,05 (1,5±0,5)	8	0,035±0,015 (0,35±0,15)	50±15	3	0,15±0,05 (1,5±0,5)	2	0,15±0,05 (1,5±0,5)	8±2
7,1-12			10		100±20	5		4		12±3
12,1-18			15		150±25	6		6		18±4
18,1-24			20		190±30	7		8		23±4
24,1-30			25		220±35	9		10		28±4
30,1-36			32		310±40	12		12		33±5
31,6-42			40		370±45	12		15		40±5
42,1-50			50		430±50	15		20		45±5

Примечание: 1. Время $t_{оп.1}$ обусловливается моментом появления по всему периметру торцов грата высотой: до 0,5 мм при толщине стенки до 7 мм; до 1,0 - свыше 7 до 18 мм; до 1,5 мм - свыше 18 до 30 мм ; до 2,0 мм - свыше 30 до 40 мм ; до 3 мм - свыше 40 до 50 мм.

2. Значения $T_н$ даны для сварки при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 15°С

метров ;

проверка кратковременной прочности сварных соединений ;

проверка всех соединений на прочность и плотность пневматическим или гидравлическим испытаниями.

4.I8. Проверка квалификации сварщика производится в соответствии с пп. 4.3I–4.34 настоящего руководства.

Состояние сварочного инструмента и механизмов проверяется на предмет возможности соблюдения заданных параметров режимов сварки и требований к центровке и сборке труб и соединительных деталей, изложенных в пп. 4.6–4.I6.

4.I9. Качество применяемых труб удостоверяется заводскими документами, а также внешним осмотром, измерениями линейных размеров и механическими испытаниями в соответствии с п. 3.2-3.7 настоящего руководства.

4.20. Систематическому операционному контролю подвергается качество подготовки концов труб под сварку, точность центровки и совмещение кромок, величина зазора в стыке, режимы сварки (температура нагретого инструмента, продолжительность нагрева оплавления, давление при оплавлении и осадка, продолжительность охлаждения под давлением осадки), чистота рабочих поверхностей нагретого инструмента.

Для получения качественных сварных соединений должны быть соблюдены указания пунктов 4.8–4.I6 настоящего руководства.

4.2I. По внешнему виду стыковой сварной шов должен удовлетворять следующим требованиям:

вытесненный из стыка расплавленный материал (грат) должен быть равномерно распределен по периметру стыка, при этом высота грата h (см. рис. I,е) для различных толщин стенок S должна быть в пределах:

I-3 мм - для толщины до 7 мм включительно ;

2-4 мм - для толщины свыше 7 до I8 мм включительно ;

4-6 мм - для толщины свыше I8 до 30 мм включительно ;

6-9 мм - для толщины свыше 30 до 36 мм включительно ;

9-II мм - для толщины свыше 36 до 42 мм включительно ;

7-I3 мм - для толщины свыше 42 до 50 мм включительно ;

ширина грата $b = (I,8-2,2)h$;

оба валика грата должны быть приблизительно одинакового размера и величина усиления К сварного шва должна быть не менее 0,5.

поверхность грата должна быть гладкой, без пор, трещин и инородных включений ;

смещение кромок в стыке не должно превышать I0% толщины стенки трубы.

Возможные отклонения от нормального технологического режима сварки и меры по их устранению даны в приложении 2.

4.22. Стыки, забракованные при внешнем осмотре, исправлению не подлежат, они должны быть вырезаны, а на их место вварены "катушки" длиной не менее 200 мм.

4.23. Механическим испытаниям на растяжение следует подвергать 0,5% общего количества соединений трубопровода, выполненных на одном объекте, в том числе не менее одного от общего количества соединений, выполненных одним сварщиком. Отбираемые для контроля образцы должны быть прямолинейными. Сварное соединение должно быть расположено в центре вырезанного участка.

4.24. Проверка кратковременной прочности сварных соединений при растяжении производится в соответствии с требованиями ГОСТ II262-80.

Испытания на осевое растяжение образцов рекомендуется производить на разрывных машинах с максимальным усилием растяжения от 500 до 2000 кгс при скорости перемещения подвижного захвата маши-

ны 50 мм/мин.

4.25. Механические испытания сварных соединений трубопроводов производятся на допускных (пп.4.3I–4.34) и контрольных стыках в соответствии с требованиями СНиП или заказчика.

В качестве контрольных стыков следует выбирать стыки наихудшие по внешнему виду.

4.26. Испытания на растяжение стыковых сварных соединений полиэтиленовых труб производятся с целью определения их абсолютной или относительной прочности на образцах типа I или II по ГОСТ II262-80, вырезанных из стыков вдоль образующей трубы со швом, расположенным посередине.

Образцы следует вырезать из участков, равномерно расположенных по всему периметру сварного стыка.

Из каждого контрольного стыка должно быть вырезано не менее 5 образцов. Количество стыков труб малого диаметра должно обеспечить изготовление требуемого количества образцов для проведения механических испытаний.

4.27. Испытание сварных образцов должно производиться не ранее чем через 24 ч после сварки, из которых в течение 3 ч перед испытанием образцы должны быть выдержаны при температуре 20°С.

4.28. Оценка качества сварных соединений при испытании на растяжение производится по величине максимального разрушающего напряжения или предела текучести.

При получении неудовлетворительных результатов при испытании на растяжение хотя бы на одном соединении производится повторная проверка на удвоенном их количестве. При неудовлетворительных результатах повторной проверки все сварные соединения бракуются и вырезаются.

4.29.Контроль геометрических размеров свариваемых заготовок, их сборки и полученных сварных соединений следует производить с по-

мощью измерительных линеек (ГОСТ 427-75), рулеток (ГОСТ 11900-66), щупов (ГОСТ 882-75), штангенциркулей (ГОСТ 166-80), а также шаблонов и др. специальных приспособлений.

4.30. Контроль параметров технологического процесса производится:

- длительность этапов процесса сварки - секундомерами С-1-24 или реле времени ;

- давление при оплавлении и осадка - динамометрами, манометрами, тензометрами и др. приборами, входящими в комплект сварочного оборудования ;

- температура нагревательного инструмента - показывающими приборами, входящими в комплект сварочного оборудования или переносными приборами, точность которых удовлетворяет требованиям пп. 4.10-4.16.

Требования к квалификации сварщиков

4.31. К работе по сварке полиэтиленовых трубопроводов допускаются лица, обучавшиеся по специальной программе на курсах при учебно-курсовых комбинатах, сдавшие экзамены (заваривание пробных стыков) и имеющие удостоверение о допуске к сварке трубопроводов.

Сварщики обязаны знать и руководствоваться в работе положениями настоящего руководства.

4.32. Независимо от наличия удостоверения на права производства сварочных работ, все сварщики должны заварить допускные стыки по технологии, которая будет применяться в производственных условиях.

Допускные стыки завариваются в следующих случаях:

если сварщик приступил впервые к сварке трубопроводов или имел перерыв в своей работе более двух месяцев ;

если сварка труб осуществляется из новой марки полиэтилена, на новом оборудовании или с применением нового метода технологии.

4.33. Допускные стыки должны подвергаться

внешнему осмотру и измерениям ;

механическим испытаниям образцов, вырезанных из сварного соединения.

Стыки должны удовлетворять требованиям пп. 4.17-4.30.

В случае получения неудовлетворительных результатов на допускных стыках поступают так:

если стыки не проходят по внешнему осмотру, то они бракуются и другим методам контроля не подвергаются ; сварщик признается не выдержавшим испытание ;

если образцы не отвечают требованиям механических испытаний, то проводится повторное испытание на удвоенном количестве образцов, вырезанных из вновь сваренных допускных стыков. Если получены неудовлетворительные результаты при повторных испытаниях хотя бы на одном образце, сварщик признается не выдержавшим испытание.

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

4.34. Каждому сварщику, допущенному к сварке, присваивают номер или шифр, который вносится в журнал выполнения сварочных работ (приложение 3) и служит для маркировки стыков на трубопроводе.

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

Разъемные фланцевые соединения

4.35. Разъемные соединения полиэтиленовых труб следует выполнять на свободных (накидных) металлических фланцах с использованием полиэтиленовых литых или прессованных втулок под фланцы (рис.3). Втулки под фланцы привариваются к полиэтиленовым трубам встык контактной сваркой нагретым инструментом в соответствии с указаниями раздела 4.3–4.30.

4.36. При сварке втулок под фланцы с полиэтиленовыми трубами применяются сварочные устройства, оснащенные приспособлением для центровки и закрепления втулок. Перед приваркой втулок на трубы надеваются металлические фланцы.

4.37. Втулки под фланцы должны быть изготовлены из ПНД по ТУ 6-19-213-83, их тип и размеры определяются проектом и должны соответствовать типу и размерам труб из ПНД.

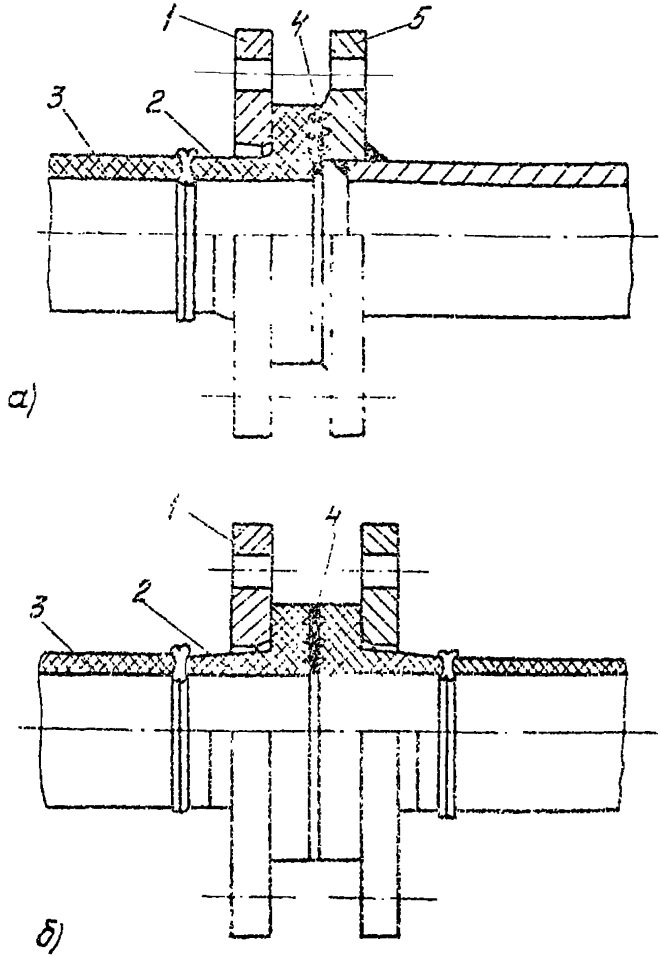
Размеры стальных фланцев для разъемных соединений полиэтиленовых труб на втулках приведены в табл. 2 в соответствии с рис. 4.

Таблица 2.

Размеры стальных фланцев

Наружный диаметр труб, мм $Д$	$Д_ф$	$Д_1$	$Д_0$	$Д_ф$	$П_ф$	$R_ф$	$в_ф$ для типа		
							$сл$	$С$	$Т$
63	165	125	78	18	4	3	10	12	16
75	185	145	92	18	4	3	10	12	16
110	220	180	128	18	8	3,5	10	14	18
160	285	240	178	23	8	3,5	12	14	18
225	340	295	238	23	8	4,5	14	16	20
315	445	400	338	23	12	5,5	20	24	26
400	565	515	430	27	16	6	22	26	32
500	670	620	533	27	20	7	22	32	38

Разъемные фланцевые соединения



а – соединение полиэтиленовых труб с металлическими;
б – соединение полиэтиленовых труб между собой;
1 – фланец металлический накидной;
2 – втулка из ПЭНД подфланец;
3 – труба из ПЭНД;
4 – прокладка;
5 – фланец металлический трубы (арматуры и т.п.)

Рис. 3

Размеры стальных фланцев для разъемных соединений полиэтиленовых труб на втулках под фланцы

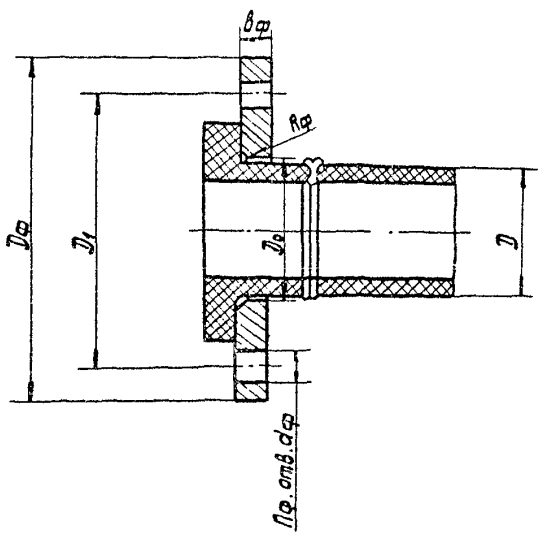


Рис. 4

4.38. При сборке фланцевых соединений болты нужно затягивать поочередным завинчиванием противоположно расположенных гаек с соблюдением параллельности фланцев. Гайки болтов должны быть расположены на одной стороне фланцевого соединения. Прокладки должны иметь размеры, соответствующие уплотнительным поверхностям втулки под фланец. Материал прокладок указывается проектом.

Прокладки для фланцевых соединений следует выбирать с учетом свойств транспортируемых веществ по отраслевым нормативным документам. Для трубопроводов на давление до 1,0 МПа следует применять, как правило, мягкие прокладки (резина техническая маслобензостойкая-МБ, или паронит общего назначения - ПОН).

5. МОНТАЖ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Монтаж полиэтиленовых трубопроводов выполняется в соответствии с проектом трубопроводных линий, деталировочными чертежами, проектом производства работ, строительными нормами и правилами производства и приемки работ, ведомственными отраслевыми инструкциями, а также требованиями настоящего руководства.

Разработка траншей

5.1. Земляные работы при строительстве подземных полиэтиленовых трубопроводов выполняются в соответствии с требованиями главы СНиП III-8-76.

Размеры и профиль траншей устанавливаются проектом в зависимости от назначения и диаметра трубопроводов, характеристики грунтов, гидрогеологических и других условий.

5.2. Дно траншеи при прокладке пластмассовых трубопроводов должно быть тщательно выровнено и спланировано в соответствии с

проектными отметками 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,I м над выступами дна траншеи.

5.3. При рытье траншеи выброс грунта следует производить по одну сторону траншеи, оставляя вторую свободной для проведения сварочно-монтажных работ.

Доставка труб, трубных секций и узлов и раскладка их по трассе

5.4. Доставка труб, трубных секций и узлов и раскладка их вдоль трассы производятся после завершения разработки траншеи непосредственно перед началом проведения сварочно-монтажных работ в расчете на суточный объем строительства трубопровода.

5.5. Доставку на трассу труб из ПНД следует производить согласно указаниям раздела 2 настоящего руководства.

Доставка трубных секций (плетей) длиной I2-I8 м производится плетевозами марок ПВ 9I, ПВ 93 и ПВ 94, оборудованными хлыстовым дышлом и 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.

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

5.7. Погрузка и разгрузка труб производится согласно указани-

ям 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, например Т614.

Сбрасывание труб и трубных секций, стаскивание их с торца трубовозов или плетевозов не допускается. Перемещение труб и трубных секций волоком непосредственно по грунту запрещается.

5.8. Доставка на трассу сварных узлов осуществляется автотранспортом с соблюдением правил перевозки и принятием мер от повреждения.

Сварочно-монтажные работы

5.9. При строительстве полиэтиленовых трубопроводов применяется следующая схема организации сварочно-монтажных работ:

поступающие на монтаж трубы, соединительные детали, фланцы, арматура и т.д. складируются раздельно согласно указаниям раздела 2;

в местах хранения труб, с учетом пожаро-и взрывоопасности производств и сооружений нефтяной промышленности, организуется стационарный сварочно-монтажный участок, предназначенный для сварки труб в секции длиной 12-18 м и изготовления сварных узлов ;

трубные секции, сварные узлы вывозятся на трассу в соответствии с указаниями пп. 5.4-5.8 ;

на трассе производится сварка секций в непрерывную нитку, приварка к трубопроводу сварных узлов с постановкой фланцев.

В случае поставки заводом-изготовителем труб диаметром до 160 мм в бухтах или на катушках их сварка производится непосредственно на трассе.

5.10. Проведение сварочно-монтажных работ на стационарных

участках должно обеспечить максимально возможную индустриализацию монтажа. На стационарных участках следует выполнять следующие виды работ:

разметку, резку, механическую обработку труб и соединительных деталей ;

сварку труб в секции ;

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

изготовление укрупненных узлов.

На изготовленные узлы наносится маркировка с указанием номера линии и узла, диаметра и типа труб. Маркировка наносится цветной водостойкой краской или с помощью бирок.

5.II. Для сварки труб в секции применяются сварочные установки, оснащенные стеллажами для складирования и подачи труб на сварку, съема и накопления трубных секций. Один сварочный пост должен быть оснащен двумя центраторами, одним нагревательным инструментом и торцовочным устройством.

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

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

Сварка трубопровода

5.I2. Сварку трубопровода следует производить, 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.

5.I3. В трассовых условиях производится, как правило, сварка прямых стыков. При этом свариваемые концы узлов должны иметь длину, достаточную для закрепления в зажимах сварочного устройства с вылетом не менее 20-30 мм.

5.I4. При сварке трубопровода один сварочный пост оснащается 3 центраторами с одним нагревательным инструментом и устройством для торцовки труб.

5.I5. При сварке трубопроводов в трассовых условиях работы проводятся в следующей последовательности:

трубные секции (или узлы) укладываются на подсыпной грунт, лежки или инвентарные опоры и выравниваются в линию ;

концы свариваемых трубных секций укрепляются в зажимах I-го центратора, очищаются от загрязнений, торцуются и свариваются согласно пп. 4.3-4.30;

в процессе охлаждения стыка в зажимах I-го центратора производятся сборка и сварка следующего стыка с использованием 2-го центратора ;

в процессе охлаждения стыков в I-м и 2-м центраторах производятся сборка и сварка последующего стыка с использованием 3-го центратора ;

I-й центратор снимается с охлажденного стыка и перемещается для сборки и сварки последующего стыка и в дальнейшем цикл повторяется.

При работе двумя центраторами цикл повторяется после сварки второго стыка.

При монтаже трубопровода с помощью искронезащищенного обору-

дования сварка ведется за пределами зоны пожаро- и взрывобезопасности объекта с последующей протяжкой всей плети до места подключения с соблюдением мер предосторожности.

5.16. Сварка захлестов производится в наиболее холодное время суток.

Свариваемые концы секций трубопровода сводятся, размечаются, обрезаются с напуском 40-50 мм и укрепляются в зажимах центратора. При этом трубопровод, конец которого укрепляется в подвижном зажиме центратора, деформируется (оттягивается) в горизонтальной плоскости с образованием прогиба, достаточного для требуемого перемещения зажима. Для уменьшения сил трения секции трубопровода при перемещении подвижного зажима под секцию трубопровода подкладываются катки (из обрезков труб, бревен и т.д.).

При соединении секций трубопровода следует учитывать усилие протаскивания. Это усилие суммируется с усилиями оплавления и стыковки и определяется опытным путем. Для опытного определения усилия протаскивания секция трубопровода закрепляется в подвижный зажим центратора и по показаниям динамометра суммируется усилие в момент начала смещения кольца секции.

5.17. В процессе монтажа концы трубопроводов с втулками под фланец следует закрывать заглушками или чехлами для защиты от механических повреждений и засорения трубопровода.

Укладка трубопровода в траншею

5.18. Укладку трубопровода в траншею следует производить не ранее чем через 24 часа после завершения сварочных работ.

5.19. Трубопровод в летний период следует укладывать при наиболее низких температурах, используя для этого холодные дни либо утренние часы. Если эти условия не могут быть выполнены, тру-

бопровод укладывается змейкой по ширине траншеи.

В случае , если длина трубопровода не позволяет уложить его в траншею, следует вырезать катушку требуемой длины и сварить захлест в соответствии с п. 5.I6.

5.20. Укладку трубопровода в траншею следует производить трубоукладчиками Т-6I4 или другими грузоподъемными механизмами, имеющими специальные грузозахватные приспособления по одному из следующих вариантов:

- метод обгона грузоподъемных машин:

оба трубоукладчика № I и № 2 (рис. 5), находящиеся на определенном расстоянии друг от друга, одновременно приподнимают трубопровод, причем задняя машина № 2 надвигает его на траншею и спускает в нее плеть (см. верхнюю схему), затем эта же машина отцепляет захватное приспособление и объезжает машину № I , отъезжая от нее на прежнее расстояние, снова приподнимает трубопровод (см. среднюю схему). Операции повторяются и каждый раз машина, бывшая задней, становится в положение передней (нижняя схема);

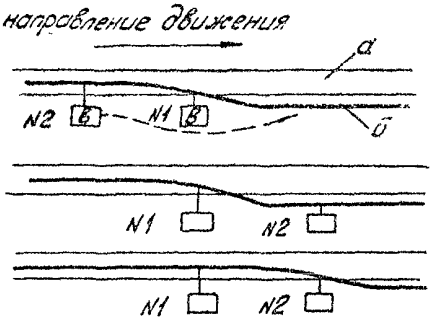
- метод последовательного движения грузоподъемных машин:

оба трубоукладчика (рис. 6), стоящие друг от друга на определенном расстоянии, приподнимают трубопровод, причем задняя машина опускает его в траншею (см. верхнюю схему), ослабляет грузозахватное приспособление и, не снимая его с трубопровода, подъезжает к передней машине и вновь принимает на себя нагрузку (см. среднюю схему). Передняя машина, ослабляя грузозахват, отъезжает от задней машины на прежнее расстояние и вновь приподнимает трубопровод. Далее операция повторяется.

Расстояние между трубоукладчиками должно быть I0-25 м в зависимости от диаметра трубопровода.

Допускается производить укладку трубопроводов диаметром до I60 мм вручную с использованием ремней, пеньковых или капроновых

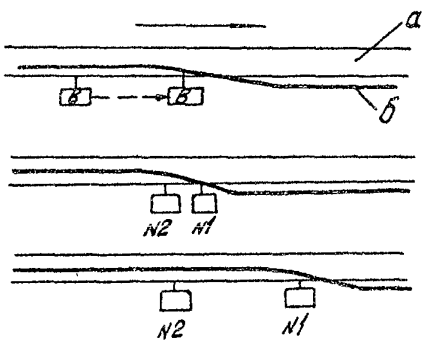
Последовательность укладки плети трубопровода в траншею методом обгона грузоподъемных машин № I и 2



а – траншея; б – трубопровод;
в – грузоподъемные машины.

Рис. 5

Последовательность укладки плети трубопровода в траншею методом последовательного движения грузоподъемных машин № I и 2.



а – траншея;
б – трубопровод;
в – грузоподъемные машины

Рис. 6

канатов, брезентовых полотенец и т.д.

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

Засыпка трубопровода

5.22. Засыпка трубопровода производится после его испытания на прочность.

Для уменьшения температурных напряжений в трубопроводе в случае засыпки при температуре окружающей среды более плюс 10°С следует предусматривать:

засыпку трубопровода в наиболее холодное время суток ;

заполнение трубопровода или орошение его наружной поверхности холодной водой непосредственно перед засыпкой.

5.23. Для предохранения трубопровода от повреждения при засыпке его слежавшимся грунтом или с включением камней поверх трубы сооружают присыпку из мягкого грунта слоем 0,15-0,20 м над верхней образующей трубы.

Грунт, предназначенный для присыпки, не должен содержать частицы диаметром более 30 мм.

В случае, если грунт из отвала не удовлетворяет этому требованию, его необходимо просеять или использовать привозной грунт или песок.

После присыпки трубопровода следует произвести уплотнение грунта пазух траншеи.

Трамбовать грунт непосредственно над трубопроводом запрещается.

5.24. Дальнейшая засыпка трубопровода производится бульдозерами, одноковшовыми экскаваторами или роторными траншеезасыпателями ТР2А.

Засыпку траншей небольшого сечения (от 0,5 до 0,8 $м^2$) можно выполнять параллельными оси траншеи проходами бульдозера с универсальным отвалом, установленным под углом 60^0 к продольной оси трактора ; бульдозер в этом случае перемещается вдоль траншеи по полосе расположения грунта, сдвигая его отвалом на уложенный трубопровод.

5.25. Перед засыпкой трубопровода по его верхней образующей укладывается изолированный провод (стальной, медный или алюминиевый) с целью облегчения последующего определения точного местоположения неметаллического трубопровода с помощью электромагнитных искателей.

5.26. После завершения засыпки траншей должны быть составлены исполнительные чертежи с привязкой к постоянным объектам для определения точного местоположения трубопровода на местности.

6. ИСПЫТАНИЕ И СДАЧА ТРУБОПРОВОДА

6.I. Напорные трубопроводы из полиэтилена подлежат испытанию на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом. Основным способом испытания является гидравлический ; пневматическое испытание трубопроводов следует производить в соответствии с правилами, предусмотренными специальной инструкцией, и только в тех случаях, когда затруднено применение гидравлического способа (отсутствие воды и т.п.).

6.2. До начала испытаний после завершения монтажных работ следует произвести:

визуальный наружный осмотр трубопроводов на предмет отсут-

ствия повреждений, завершенности сварочных работ, правильности установки арматуры и ее крепления, правильности подготовки дна траншеи и укладки трубопровода, отсутствия провисаний трубопровода и в целом на соответствие смонтированного трубопровода проекту ;

проверку установки заглушек или глухих фланцев на испытываемых участках и обеспеченность свободного удаления воздуха и опорожнения трубопровода. Использовать запорную арматуру для испытываемого участка трубопровода не допускается.

При обнаружении дефектов или несоответствии проекту трубопровод до испытаний должен быть исправлен.

6.3. Гидравлические испытания трубопровода производятся с помощью наполнительных агрегатов: АН 2, АН 151, АН 161, АН 261и других, обеспечивающих требуемый уровень давления.

6.4. При испытаниях на прочность и плотность для измерения давления должны применяться проверенные опломбированные и имеющие паспорт манометры класса точности не ниже 0,5 с предельной шкалой на давление около 4/3 от испытательного и диаметром корпуса не менее 150 мм.

6.5. Присоединение трубопровода к наполнительному (опрессовочному) агрегату (насосу) осуществляется временным подводящим металлическим трубопроводом или гибким шлангом через два запорных вентиля. Прочность подводящих линий должна соответствовать параметрам испытаний.

6.6. Места расположения на трубопроводе заглушек и других деталей на время испытаний отмечаются предупредительными знаками.

6.7. Испытание трубопровода на прочность следует производить не ранее чем через 24 часа после сварки последнего стыка испытываемого трубопровода.

6.8. Испытание напорного трубопровода должно производиться дважды: предварительное (на прочность) - до засыпки траншеи и окончательное (на плотность) - после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до подключения арматуры.

6.9. Прочность трубопровода проверяется внутренним давлением, равным испытательному.

Величина испытательного гидравлического давления устанавливается проектом.

При отсутствии в проекте указаний о величине гидравлического давления испытание его на прочность (в соответствии со СНиП 3.05-05.84) следует производить давлением, равным рабочему расчетному с коэффициентом I,25, но не менее 0,2 МПа.

6.I0. Полиэтиленовый трубопровод следует подвергать испытанию в целом или участками, длина которых устанавливается проектом. При отсутствии указаний о длине испытываемых участков разделение трубопровода на участки определяется организацией, осуществляющей испытания.

6.II. Предварительные гидравлические испытания следует проводить в следующей последовательности:

заполнить трубопровод водой и выдержать без давления в течение 2 часов.

Заполнять следует подключением агрегата в низшей точке трубопровода, а спуск воздуха производить в высшей точке до появления воды ;

создать испытательное давление и выдержать его в течение 0,5 часа ;

снизить давление до рабочего и произвести осмотр трубопровода.

Поддержание испытательного давления, а также рабочего давле-

ния в трубопроводе на период осмотра и выявления дефектов при предварительном испытании разрешается производить подкачкой воды.

6.12. Трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не произойдет разрыв труб или стыков и фасонных деталей, а под рабочим давлением - не будет обнаружено видимых утечек воды.

6.13. При выявлении дефектов (свищей, трещин, разрывов) в трубах или сварных соединениях они должны быть вырезаны, а на их место следует вварить катушки длиной не менее 200 мм. Если трубопровод имеет избыточную длину (при укладке змейкой), то исправление дефектного стыка можно произвести путем его вырезки и последующей сварки трубопровода.

После ликвидации дефектов испытания на прочность следует повторить.

6.14. Проведение окончательных гидравлических испытаний на плотность необходимо начинать не ранее чем через 48 часов с момента засыпки траншеи и не ранее чем через 2 часа после заполнения трубопровода водой (если он не был заполнен ранее).

Испытания проводятся в следующем порядке:

трубопровод нагружается до уровня испытательного давления, равного рабочему расчетному, и выдерживается в течение 0,5 часа ;

Трубопровод считается выдержавшим испытания на плотность, если в течение 10 минут нахождения под испытательным давлением падение давления в трубопроводе не превышало величины 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

6.15. При пневматическом испытании давление в трубопроводе следует поднимать постепенно с осмотром на следующих ступенях: при достижении 60% испытательного давления для трубопровода с рабочим давлением до 0,2 МПа и при достижении 30% и 60% испыта-

тельного давления трубопровода с рабочим давлением 0,2 МПа и выше. На время осмотра подъем давления прекращается.

Окончательный осмотр производится при рабочем давлении и, как правило, совмещается с испытанием на плотность.

6.16. Испытания трубопровода следует производить под непосредственным руководством производителя работ или мастера в строгом соответствии с требованиями настоящего руководства, правилами техники безопасности и указаниями проекта.

6.17. Предварительное и окончательное испытания трубопровода осуществляются в присутствии рабочей комиссии в составе представителей заказчика, строительно-монтажной и эксплуатирующей организаций. О результатах испытаний составляются акты.

Предварительное испытание допускается производить без участия представителей заказчика и эксплуатирующей организации. При этом акт утверждается главным инженером строительной организации.

6.18. При сдаче трубопровода комиссии монтажная организация представляет следующую документацию:

опись технической документации ;

паспорт или сертификат на трубы ;

акты готовности траншей, колодцев, укладки патронов и опорных конструкций ;

акты испытания трубопроводов на прочность и плотность ;

список сварщиков с указанием номеров удостоверений и клейм ;

журнал сварочных работ.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Перед началом работ по монтажу трубопроводов из полиэтиленовых труб на территории действующего предприятия заказчик

и организация, выполняющая эти работы, обязаны оформить акт-допуск по форме согласно приложению 4. Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители обеих организаций.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

7.2. Учитывая пожаро- и взрывоопасность производств и сооружений нефтяной промышленности, запрещается проведение сварки полиэтиленовых труб

на расстоянии не менее 20 м от отдельных резервуаров или заправочных пунктов, на территории компрессорных и нефтенасосных станций, парков нефтяных резервуаров;

на расстоянии менее 50 м от сливо-наливных эстакад во время слива и налива нефти;

на расстоянии менее 50 м от открытых нефтеловушек;

на расстоянии менее 30 м от канализационных нефтяных колодцев, стоков и манифольдов;

в складских помещениях, где хранятся легковоспламеняющиеся и горючие материалы.

В случае проведения сварочных работ в пределах зоны ограничения необходимо оформлять письменное разрешение на проведение огневых работ или использовать оборудование и приборы во взрывозащищенном исполнении.

7.3. По ходу выполнения технологического процесса монтажа трубопроводов из полиэтиленовых труб в целях обеспечения мер безопасности при проведении работ следует учитывать соответствующие каждому циклу процесса меры предосторожности.

Хранение и механическая обработка труб

7.4. Помещения, в которых выполняется механическая обработка полиэтиленовых труб и соединительных деталей, производится изготовление сварных узлов 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 пламенем, допускать скопления стружки и промасленных концов.

7.5. При выполнении работ по резке труб следует учитывать их упругие и вязкие свойства, обуславливающие заедание 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 полотно ножовки по линии реза следует направлять 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.

7.6. При нарушении правил работы с растворителями, применяемыми для очистки свариваемых поверхностей по п.4.6, возможно поражение организма работающих, пожары, взрывы.

Уайт-спирит может вызвать кожные заболевания, при высоких концентрациях паров уайт-спирита наступает потеря сознания.

Ацетон вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, носа, горла, всасывается через кожу, при длительном воздействии поражает центральную нервную систему.

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

Предельно допустимые концентрации паров растворителей в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должны превышать, мг/л^3: для уайт-спирита 300 и ацетона - 200.

Работать с растворителями необходимо в резиновых перчатках. Растворители должны храниться в металлической таре.

Для замера концентрации паров указанных растворителей в воздухе рабочей зоны рекомендуется использовать универсальный переносной газоанализатор типа УГ-2, пределы измерения которого 0-2000 мг/м^3.

Контактная сварка встык нагретым инструментом

7.7. К проведению сварочно-монтажных работ допускаются лица не моложе I8 лет, прошедшие мецицинское освидетельствование, производственное обучение и обучение правилам техники безопасности, сдавшие соответствующие экзамены и имеющие удостоверение, кроме лиц, страдающих хроническим заболеванием верхних дыхательных путей.

7.8. При сварке полиэтилена выделяются вредные газы и пары, предельно допустимые концентрации которых составляют, мг/м^3:

окись углерода	20
ацетальдегид	5,0
формальдегид	0,5
органические кислоты	5,0
дивинил	I00

Для определения концентрации указанных газов и паров в воздухе рабочей зоны при работе в закрытых помещениях следует использовать хроматографы типа ХЛ-4 или УХ-I.

На участке сварки в закрытом помещении должна быть предусмотрена

приточно-вытяжная вентиляция с четырехкратным обменом.

В полевых условиях безопасность сварщика обеспечивается выбором его положения в зависимости от направления ветра. Ветер должен относить от сварщика выделяемые при сварке вредные вещества.

7.9. При перегреве нагревателей с фторопластом антиадгезионным покрытием выше 280°С фторопласт разлагается с выделением летучих токсичных продуктов.

Признаками острого отравления продуктами разложения фторопласта являются: слабость, головная боль, головокружение, кашель, резь в глазах, бледность или синева на лице.

С целью предупреждения подобных явлений следует соблюдать технологический режим сварки.

При появлении признаков отравления пострадавшего следует вывести из зоны отравления, растегнуть одежду и вызвать скорую помощь.

7.10. Для исключения ожогов горячим нагревательным инструментом сварщик должен работать в рукавицах, не касаться нагревателя. Нагревательный инструмент вне рабочего состояния должен находиться в специально приспособленном футляре, входящем в комплект установки.

7.11. Присоединение электросварочных установок к сети и отсоединение их должно производиться электромонтером, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже Ш.

Сварочный аппарат для контактной сварки полиэтиленовых труб должен быть аварийно выключен в следующих случаях:

при поломке установки;

при несчастном случае;

при прекращении подачи электроэнергии;

при загорании на месте проведения сварочных работ.

7.I2. При возникновении пожара на месте проведения работ следует приступить к тушению. С этой целью участок должен быть оснащен средствами пожаротушения: войлок или асбестовое полотно, ящик с песком и лопатой, пенный огнетушитель.

7.I3. 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.

7.I4. 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.

При проведении сварочных работ после дождя или в местах с повышенной влажностью грунта сварщик, кроме указанной спецодежды, обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами или ковриком.

7.I5. Рабочее место сварщика, сварочные агрегаты, трансформаторы и все приборы к ним, если они не предназначены для наружной установки, должны быть защищены от атмосферных осадков, ветра и солнца (зонты, палатки, навесы и т.п.).

При отсутствии таких укрытий сварочные работы во время дождя или снегопада должны прекращаться.

Испытание трубопровода и его укладка

7.I6. На время проведения гидравлических испытаний полиэтиленовых трубопроводов должна устанавливаться охранная зона.

Минимальное расстояние в любом направлении от испытываемого трубопровода до границы зоны при подземной прокладке - 10 м. Границы зоны обозначаются флажками. Пребывание людей в охранной зоне во время подъема давления в трубопроводах и при испытании их на прочность воспрещается. Осмотр трубопроводов разрешается производить лишь после того, как испытательное давление будет снижено до рабочего. Осмотр должен производиться специально выделенными для этой цели и проинструктированными лицами. Нахождение в охранной зоне кого-либо, кроме этих лиц, запрещается.

7.17. При укладке полиэтиленовых трубопроводов в траншею вручную число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок трубы весом не более 35 кг для мужчин и 15 кг - для женщин.

7.18. В соответствии с ГОСТ 12.1.018-79 "Статическое электричество. Искробезопасность" трубопроводы в системе нефтегазосбора, по которым транспортируются водонефтяные эмульсии с удельным объемным электрическим сопротивлением не более 107 Ом.м, относятся к классу ЭСИБ слабой электризации. Допустимые значения скорости движения жидкости по трубопроводам и истечения ее в емкость при проектировании в каждом отдельном случае устанавливаются согласно РД 39-23-113-78 "Временные правила защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и сооружениях нефтяной и газовой промышленности" (Грозный, СевКавНИПИнефть, 1979г.)

Для отвода зарядов статического электричества с наружной поверхности концевых участков подземных трубопроводов, выходящих в наземное положение, следует обматывать их металлической проволокой сечением не менее 4 $мм^2$ с шагом намотки 100-150 мм и заземлять. Сопротивление заземляющего устройства должно иметь не более 100 Ом.см.

7.I9. Администрация в зависимости от местных условий в отдельных случаях может предусмотреть дополнительные мероприятия, повышающие безопасность работ.

8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.I. При выполнении строительно-монтажных работ следует соблюдать требования по защите природной среды, сохранении ее устойчивого экологического равновесия и условий землепользования, установленные законодательством по охране природы, а также руководствоваться главой СНиП Ш-42-80 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ".

8.2. Организация, выполняющая прокладку трубопроводов, несет ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей природной среды.

Приложение I

Справочное

Размеры и масса I п.м труб из полиэтилена низкого давления

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки труб и масса I п.м труб из полиэтилена низкого давления типов							
	Л		СЛ		С		Т	
	толщина стенки, мм	масса I п.м. кг	толщина стенки, мм	масса I п.м. кг	толщина стенки, мм	масса I п.м. кг	толщина стенки, мм	масса I п.м. кг
I	2	3	4	5	6	7	8	9
63	2,0	0,40	2,5	0,49	3,6	0,69	5,8	I,06
75	2,0	0,48	2,9	0,68	4,3	0,98	6,9	I,49
90	2,2	0,64	3,5	0,98	5,1	I,39	8,2	2,I3
II0	2,7	0,95	4,3	I,47	6,3	2,09	I0,0	3,I6
I25	3,I	I,24	4,9	I,89	7,I	2,69	II,4	4,I0
I40	3,5	I,55	5,4	2,33	8,0	3,55	I2,8	5,I4
I60	3,9	I,96	6,2	3,06	9,I	4,37	I4,6	6,70
I80	4,4	2,50	7,0	3,85	I0,2	5,50	I6,4	8.46
200	4,9	3,26	7,7	4,7I	II,4	6,8I	I8,2	I0,4
225	5,5	3,88	8,7	4,98	I2,8	8,59	20,5	I3,2
250	6,I	4,I9	9,7	7,40	I4,2	I0,6	22,8	I6,3

I	2	3	4	5	6	7	8	9
280	6,9	6,0I	I0,8	9,22	I5,9	I3,3	25,5	20,4
3I5	7,7	7,04	I2,2	II,7	I7,9	I6,8	28,7	25,I
355	8,7	9,59	I3,7	I4,8	20,I	2I,3	32,3	32,8
400	9,8	I2,I	I5,4	I8,7	22,7	27,0	36,4	4I,8
450	II,0	I5,3	I7,4	23,8	25,5	34,I	4I,0	52,6
500	I2,2	I8,8	I9,3	29,I	28,3	42,I	45,5	64,8

Приложение 2

Справочное

Отклонения от нормального технологического режима сварки и меры по их устранению

Отклонения от нормального технологического режима	Возможные причины	Методы устранения отклонений и действия персонала
I	2	3
Большая высота валика	Чрезмерно большое усилие прижатия торцов заготовок к нагревателю или друг к другу.	Снизить усилие прижатия торцов заготовок к нагревателю или друг к другу.
	Слишком высокая температура нагревателя.	Уменьшить температуру нагревателя.
	Время оплавления больше нормы	Уменьшить время оплавления и довести до нормативного режима.
Малая высота валика	Недостаточное усилие прижатия торцов заготовок к нагревателю или друг к другу.	Увеличить усилие прижатия торцов заготовок к нагревателю.
	Низкая температура нагревателя	Увеличить температуру нагревателя
	Время оплавления меньше нормы	Довести время оплавления до нормативного, указанного в таблице
Неравномерная толщина и высота валика	Неровные торцевые поверхности свариваемых заготовок	Отторцевать поверхности свариваемых труб
	Плохая центровка заготовок	Отцентровать заготовки, поворачивая трубы относительно друг друга
	Непараллельность рабочих поверхностей нагревателя	Заменить нагреватель
"Рваный"валик сварного шва	Налипание полиэтилена на нагреватель из-за загрязнения его поверхности или повреждения антиадгезионного покрытия	Почистить поверхность нагревателя, если повреждено антиадгезионное покрытие, то заменить его новым.

1	2	3
	Плохая очистка концов труб от стружки, образующейся при торцовке	Тщательнее очищать концы труб от стружки, образующейся при торцовке
Сварной шов с большими смещениями торцов заготовок	Плохая центровка труб	Отцентровать трубы, вращая их относительно друг друга
	Большая овальность концов заготовок	Произвести калибровку концов труб
Непровары, надрывы и трещины по линии сварного шва	Время сплавления меньше нормы	Довести время оплавления до нормы
	Давление осадки ниже нормы	Довести давление осадки до нормы
	Плохая подготовка торцов заготовок	Отторцевать поверхности свариваемых труб
	Низкая температура нагревателя	Увеличить температуру нагревателя
	Технологическая пауза больше нормы	Сократить технологическую паузу и довести до нормы
	Низкая температура окружающего воздуха	Увеличить температуру нагревателя и время прогрева заготовок
Поры по наружной поверхности и в изломе шва	Высокая температура нагревателя	Снизить температуру нагревателя
	Загрязнение торцов заготовок	Очистить заготовки чистой, сухой тряпкой и еще раз отторцевать поверхности свариваемых труб
	Загрязнение поверхности нагревателя	Очистить поверхность нагревателя от грязи и налипшего полиэтилена

Все действия по устранению отклонений от нормального режима сварки производит сварщик пластмасс.

Приложение 3

Рекомендуемое

Журнал выполнения сварочных работ

(форма для заполнения)

№ п/п	Дата	Температура воздуха, °С	Трассовый № стыка	Диаметр и толщина стенки трубы, мм	Привязка			Вид сварки	Параметры сварки																
					№ секции (дробью) и № стыка в секции	км	Пикет		Марка сварочного аппарата	Температура нагревателя, °С	Давление в плоскости сварки			Высота валика в конце I этапа оплавления	Длительность этапов процесса сварки				Сварщик			Прием по внешнему осмотру		№ и дата заключения по контролю качества	Отметка об удалении забракованных участков	Подпись работника ПИЛа
											Первый этап стадии оплавления	Второй этап стадии оплавления	Осадка		Длительность второго этапа оплавления, с	Пауза, с	Время подъема давления осадки, с	Время охлаждения, мин	Ф.И.О.	№ клейма	Оценка качества стыка по внешнему виду	Нач. участка (подпись) руководитель работ	Работник ПИЛа (подпись)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Приложение 4
Обязательное

Акт-допуск
для производства строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия (цеха, участка)

(форма для заполнения)

Город_____" "_____198_____г.

_____
(*наименование предприятия (цеха, участка)*

Мы, нижеподписавшиеся, начальник цеха (участка)_____
_____ и представитель генерального
(Ф.И.О.)
подрядчика, ответственный за производство работ:_____
_____ составили настоящий акт о ни-
(Ф.И.О. , должность)
жеследующем.

Предприятие выделяет участок, ограниченный координатами

_____
(наименование осей, отметок и № чертежей)
для производства на нем_____
(наименование работ)
под руководством технического персонала - представителя организации, выполняющей монтажные работы на следующий срок
начало_____ окончание_____

До начала работ необходимо выполнить следующие мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ.

№№ пп	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Исполнитель

Начальник цеха (участка) _____
(подпись)

Ответственный представитель организации, выполняющей монтажные работы _____
(подпись)

Примечание. При необходимости ведения работ после истечения срока действия настоящего акта-допуска необходимо составить акт-допуск на новый срок.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
I. Общие положения	3
2. Приемка, транспортировка, складирование и хранение труб и соединительных деталей из полиэтилена	4
3. Подготовка труб и соединительных деталей к монтажу	7
Входной контроль и сортировка	7
Разметка, резка, механическая обработка	9
4. Соединение полиэтиленовых труб	I0
Контактная сварка встык нагретым инструментом	II
Подготовка труб и соединительных деталей к сварке	II
Сварка	I3
Контроль качества сварных соединений	I7
Требования к квалификации сварщиков	22
Разъемные фланцевые соединения	24
5. Монтаж полиэтиленовых трубопроводов	27
Разработка траншеи	27
Доставка труб, трубных секций и узлов и раскладка их по трассе	28
Сварочно-монтажные работы	29
Сварка трубопровода	30
Укладка трубопровода в траншею	32
Засыпка трубопровода	36
6. Испытание и сдача трубопровода	37
7. Указания мер безопасности	4I
8. Охрана окружающей среды	47
Приложение I. Размеры и масса I п.м труб из полиэтилена низкого давления	49

Приложение 2. Отклонения от нормального технологического режима сварки и меры по их устранению 51

Приложение 3. Журнал выполнения сварочных работ 53

Приложение 4. Акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия 54

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

РД 39-0147103-331-86

Издание ВНИИСПТнефти

450055, г.Уфа, пр.Октября,144/3

Подписано к печати 29.05.86 г. П12247

Формат 90х60/16. Уч.-изд.л. 2,9. Тираж 200 экз.

Заказ 126

Ротапринт ВНИИСПТнефти

gost.e-ecolog.ru