МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

РУКОВОДСТВО

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ТРУБ С ЗАВОДСКОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Р 376-79

Москва 1980

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.643.002.2:620.197

Настоящее Руководство разработано на основе научных исследований в области применения труб диаметром 1020 – 1420 мм с заводской изоляцией для строительства магистральных газонефтепроводов. Основные положения Руководства изложены с учетом анализа и обобщения как отечественного, так и зарубежного опыта строительства трубопроводов с заводскими антикоррозионными покрытиями.

В Руководстве освещены специфические требования к строительству, которые связаны с особенностями применения изолированных труб. Особое внимание уделено погрузочно-разгрузочным, складским и транспортным работам, изоляции стыков, ремонту повреждений в трассовых условиях, а также укладке трубопровода.

Технология ремонта повреждений изоляции труб на заводе- изготовителе регламентирована технологическими процессами нанесения покрытий и в настоящем Руководстве не рассматривается.

В Руководстве приводятся как общие требования к строительству трубопроводов из изолированных труб (независимо от типа покрытия) , так и условия на производство работ отдельно с трубами, имеющими покрытия на основе порошковой эпоксидной краски, и с трубами, изолированными полиэтиленом.

Настоящее Руководство предназначено для строительных организаций Миннефтегазстроя, занятых сооружением линейной части магистральных трубопроводов из изолированных труб, и в первую очередь для организаций, осуществляющих строительство газопровода Уренгой–Грязовец.

По мере дальнейшего накопления опыта, разработки новых технологических решений и усовершенствования средств механизации возможны уточнения отдельных положений настоящего Руководства.

Руководство разработали сотрудники ВНИИСТа: кандидаты техн. наук А.М. Зиневич, В.И. Прокофьев, В.П.Ментюков, К.А.Аникин, Н.Е. Маховиков, А.Д. Белоголовский, С.К. Носков; инженеры В.И.Булаев, В.П. Глазунов, Э.С. Першина и В.И. Рыжов.

Все замечания и предложения просьба направлять по адресу: Москва, 105058, Окружной проезд, 19, ВНИИСТ, лаборатория технологии и организации строительства, лаборатория изоляции трубопроводов.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1980

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Постоянно растущие объемы трубопроводного строительства как за счет увеличения протяженности трасс, так и за счет роста диаметров труб потребовали принятия новых технических и конструктивных решений, направленных на повышение эффективности и качества сооружаемых объектов. Одним из основных направлений в решении этих актуальных задач трубопроводного транспорта является широкое использование труб диаметром 1020 - 1420 мм с заводской изоляцией.

I.2. Применение при строительстве подземных магистральных трубопроводов труб с заводским антикоррозионным покрытием позволяет одновременно с существенным повышением эксплуатационной надежности обеспечить такие важные показатели для отрасли, как:

повышение уровня индустриализации строительства;

создание условий для круглогодичного выполнения строительно-монтажных работ;

Внесено лабораторией технологии и организации строительства и лабораторией изоляции трубопроводов	Утверждено ВНИИСТом 10 декабря 1979 г.	Разработано взамен "Руководства по технологии и организации строительства магистральных трубопроводов диаметром 1220-1420 мм поточным методом из труб с заводской изоляцией" Р 265-77 и "Руководства по технологии и организации строительства трубопроводов из труб с заводской изоляцией эпоксидными смолами (поставки Волжского трубного завода)" Р 306-78

достижение заданных устойчивых (стабильных) темпов строительства и возможность их дальнейшего роста;

улучшение охраны условий труда рабочих и культуры производства.

Эти показатели предопределяют экономическую базу применения труб с заводской изоляцией и открывают перспективу для их широкого внедрения.

Наиболее рациональной областью применения труб с заводской изоляцией является строительство участков трубопроводов, проходящих в сложных условиях.

I.3. В настоящем Руководстве вопросы технологии и организации строительства изложены, в основном, лишь с тех позиций, по которым имеются принципиальные отличия при производстве работ по сравнению со строительством трубопроводов из обычных (неизолированных) труб.

I.4. При разработке Руководства было принято деление всех изолированных труб на:

трубы, имеющие покрытия на основе порошковой эпоксидной краски;

трубы, изолированные полиэтиленом (независимо от метода его нанесения).

Если по тексту Руководства не указывается конкретная область применения того или иного положения, то оно распространяется на трубы с тем и другим видом покрытия.

I.5. Изоляционное заводское покрытие независимо от его вида должно обладать: диэлектрической сплошностью, высокой ударной прочностью, стабильностью адгезии при строительстве и эксплуатации, атмосферной стойкостью (в условиях хранения), стабильностью физико-механических и защитных свойств в различных условиях эксплуатации.

I.6. Важнейшим условием эффективного использования труб с заводской изоляцией является соблюдение повышенных требований к бережному, аккуратному обращению с ними на всех стадиях строительства.

I.7. В целях сохранности заводского изоляционного покрытия, особенно эпоксидного, все технологические операции с изолированными трубами должны выполняться методами, исклю-

чающими прямой контакт (как длительный, так и кратковременный) с твердыми предметами: металлическими частями кранов, трубоукладчиков, монтажных приспособлений (троллейных подвесок, захватов, траверс), покатей, накопителей, отсекателей, вращателей и роликоопор трубосварочных баз, а также коников трубовозов-плетевозов и других машин.

Все перечисленное оборудование во избежание порчи изоляционного покрытия труб (при случайных соударениях) должно быть специальным образом подготовлено к работе путем установки на него съемных защитных приспособлений в виде эластичных (резиновых) прокладок, обшивок из мягких материалов (дерева, войлока и др.), а также в виде штампованных бандажей и вкладышей из полимеров (капролона, полиуретана), как это указано в соответствующих технологических разделах настоящего Руководства.

Установка защитных приспособлений на машины и другое оборудование должна производиться без каких-либо нарушений в конструкции этих машин.

I.8. Не допускается непосредственный контакт изолированных труб с грунтом (на приреяьсовых складах, трубосварочных базах, на трассе при раскладке труб и т.д.), что обусловлено возможным наличием в грунте твердых включений: гальки, гравия, щебня, металлических отходов, которые могли бы привести к повреждению изоляционного покрытия. В зимнее время появляется вероятность порчи покрытий от неровностей мерзлого грунта, а также не исключены случаи примерзания изолированной поверхности к почве, что могло бы привести к отслаиванию изоляции при подъеме трубопровода.

I.9. Изолированные трубы или секции, сваренные из них, могут опираться на грунт только через подкладки из мягкого материала (деревянные брусья, утильные автопокрышки и т.д.).

I.IO. Работы по сборке и сварке трубопровода в плеть должны выполняться с применением инвентарных монтажных опор. Применение вместо них земляных или снежных призм запрещается.

I.II. Если трубы поставляются с предохранительными кольцами (обычно они выполнены из резинового жгута или пенькового каната), то снимать эти кольца без надобности не следует вплоть до сварки трубопровода в плеть.

I.I2. Трубы с обнаруженными заводскими дефектами от - браковываются с составлением акта на рекламацию, а трубы, получившие повреждения при строительстве (задиры, царапины, риски, порезы, потертости), подлежат безотлагательному ремонту.

I.I3. Выполнение положений, изложенных в настоящем Руководстве, гарантирует обеспечение высокого качества строительства и снижает до минимума возможность повреждения изоляционного покрытия.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

2.I. При строительстве трубопроводов из труб с заводской изоляцией, кроме настоящего Руководства, необходимо пользоваться следующими нормативными документами:

СНиП Ш-I-76 "Организация строительного производства. Правила производства и приемки работ".

СНиП Ш-Д.I0-72 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ".

"Руководством по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов". М., ВНИИСТ, I976.

СНиП Ш-А.II-70 "Техника безопасности в строительстве".

"Правилами техники безопасности при строительстве магистральных трубопроводов". М., "Недра", I972.

Кроме того, при строительстве трубопроводов из изолированных труб следует пользоваться документами, регламентирующими требования на производство отдельных видов работ; ссылки на эти документы приведены в соответствующих технологических разделах настоящего Руководства.

2.2. Строительство трубопроводов из труб с заводской изоляцией в зависимости от способа производства сварочно-монтажных работ может осуществляться по двум схемам:

I схема - одиночные изолированные трубы доставляют на трубосварочную базу, где их сваривают в трехтрубные секции. Затем эти секции доставляют на трассу и сваривают в плеть трубопровода.

II схема – одиночные трубы доставляют непосредственно на трассу (минуя сварочную базу), здесь их сваривают в плеть.

Сваренный трубопровод (после изоляции стыков ,укладыва - ют в траншею и засыпают. На заключительной стадии строительства производят очистку полости и испытания трубопровода.

2.3. Для повышения уровня индустриализации, улучшения качества работ и увеличения темпов строительства стыки, сваренные в базовых условиях, следует очищать и изолировать на стационарных установках, располагаемых на трубосварочных базах. Такой способ изоляции стыков особенно эффективен при использовании в качестве изоляционных материалов термоусадочных муфт, манжет.

2.4. Суточные темпы строительства трубопроводов из труб с заводской изоляцией в условиях средней полосы приняты следующие: при диаметрах труб 1020 мм – 1,7 км; 1220 мм– 1,5 км; 1420 мм – 1,2 км.

Исходя из этих темпов следует производить комплектацию строительных подразделений средствами механизации и рассчи - тывать потребности в рабочей силе.

Для горных районов указанные темпы снижаются в 2,5 –3 раза, для условий таежно-болотистой местности – в 1,7–2,1 раза.

2.5. Организационная структура строительного потока должна представлять собой механизированный комплекс с единым административным (возможно только оперативным ,руководством, состоящий из специализированных бригад, синхронно выполняю - щих отдельные технологические операции.

Основным условием эффективного функционирования такого комплекса является максимальное использование материальных и трудовых ресурсов с целью завершения строительства трубопровода в целом или отдельных его участков в установленные сроки при надлежащем качестве производства работ.

2.6. В период подготовки к строительству организация, осуществляющая генеральный подряд, а также субподрядные организации должны своевременно подать заявки на оборудование, включая машины и механизмы, предназначенные для работы с изолированными трубами, а также на чертежи и материалы для изготовления эластичных прокладок и монтажных опор (резины, пиломатериалов и т.д.).

2.7. Все рабочие до начала работ должны пройти вводный инструктаж по охране труда и на рабочем месте - по технике безопасности, а вновь поступившие рабочие - техническую учебу.

2.8. До начала работ по строительству трубопроводов из труб с заводской изоляцией следует тщательно разработать транспортную схему, в которой необходимо до минимума сократить количество перевалочных пунктов; своевременно включить в план крупных транспортных узлов предполагаемые объемы смешанных перевозок изолированных труб, а также согласовать графики поставки труб с учетом допустимых сроков открытого их хранения (эти сроки устанавливаются техническими условиями на поставку труб).

2.9. До полной комплектации строительной организации необходимыми проектными и нормативными документами, а также средствами механизации (включая специальное оборудование для работы с изолированными трубами) приступать к строительству трубопровода запрещается.

2.10. Работы с изолированными трубами должны производиться методами, исключающими порчу изоляционного покрытия.

Ремонт случайно возникших повреждений изоляционного покрытия должен производиться на тех этапах строительства, на которых эти повреждения появились. Накапливание дефектов не допускается.

2.11. Выполнение взрывных работ на участках трассы в скальных грунтах должно осуществляться до начала вывозки труб (секций) на этих участках.

2.12. Строительство трубопроводов из изолированных труб в горной местности должно выполняться в соответствии с требованиями "Инструкции по технологии и организации механизированного строительства магистрального газопровода диаметром 1420 мм в горных условиях из труб с заводской изоляцией" ВСН 2-104-78 (Миннефтегазстрой). М., ВНИИСТ, 1978.

3. ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ РАБОТЫ. СКЛАДИРОВАНИЕ ТРУБ

3.1. При производстве погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, а также при складировании труб с заводской изоляцией следует соблюдать ряд дополнительных требований, обусловленных свойствами изоляционных покрытий и направленных на обеспечение высокого качества строительства.

Погрузку, разгрузку и складирование изолированных труб следует производить, избегая их соударения, волочения по земле, а также по нижележащим трубам.

3.2. Погрузка и разгрузка труб, а также их складирование должны осуществляться с помощью стреловых кранов или трубоукладчиков, оснащенных торцевыми (ЗТИ22I, ЗТИ42I, ЗТИ422), автоматическими (ЗТАИ0I, ЗТАИ02) и клещевыми (КЭИ02I, КЭИ022, КЭИ222, КЭИ42I, КЭИ422)захватами.

Использование для этих целей захвата из стального каната типа "удавка" недопустимо.

3.3. Поверхности захватов, контактирующие с изолированной трубой, должны быть оборудованы вкладышами или накладками из эластичного материала (например, капролона).

3.4. При выгрузке труб из вагонов и при складировании их целесообразно применять траверсы, позволяющие расширить диапазон использования кранов и трубоукладчиков с обычными (не удлиненными)стрелами и обеспечивающие перемещения труб в строго горизонтальной плоскости, избегая волочения концов труб по земле и ударов о соседние трубы.

3.5. Трубоукладчики, предназначенные для работы с изолированными трубами, должны иметь стрелы, облицованные эластичными накладками. Такие накладки изготавливают из утиль - ных автопокрышек, которые разрезают шлифмашинкой с корундовым диском, и крепят к стрелам с помощью съемных планок и хомутов в местах возможного контакта с трубами (от основания стрелы до ее середины). Схема облицовки стрелы показана на рис. I.

3.6. Способ крепления эластичных прокладок не должен

вносить изменения в заводскую конструкцию стрелы (т.е. не допускается приварка к ней различных крепежных деталей, высверливание отверстий и т.д.), крепление должно быть прочным и надежным и в то же время позволять производить быстрый демонтаж или замену их на новые.

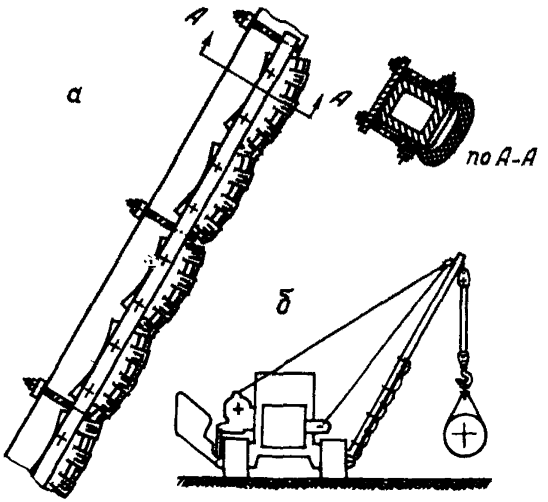

Рис. I. Схема крепления эластичных прокладок на стреле трубоукладчика:
а-участок стрелы с прокладками; б-схема трубоукладчика с обрезиненной стрелой

3.7. Типовые конструкции накладок к стрелам трубоукладчиков, а также крепежных деталей к ним разработаны СКБ "Газстроймашина". Строительные организации должны изготавливать эти приспособления (по соответствующим чертежам, собственными силами.

3.8. Трубы, поступающие по железной дороге (в полувагонах, на платформах), во избежание порчи при перевозке должны быть тщательно закреплены отожженной и не бывшей в упот-

реблении проволокой. Между стенками полувагона (платформы) должны устанавливаться деревянные брусья, на дно полувагона также укладывают брусья, которые прибивают к нему гвоздями. Головки гвоздей должны быть утоплены.

Весь деревянный транспортный реквизит возврату не подлежит.

Железнодорожный состав, предназначенный для перевозки изолированных труб, до их погрузки должен быть очищен от остатков ранее перевозимых грузов (щебня, угля, руды и т.д.), а также от снега и льда.

3.9. Длина перевозимых в полувагонах труб не должна превышать 11,6 м, при этом расположение труб по длине вагона следует обеспечивать таким образом, чтобы зазоры между концами труб и торцевыми бортами вагона были не менее 100 мм и самопроизвольно не уменьшались в процессе перевозки.

3.10. Размещение труб различного диаметра в подвижном железнодорожном составе должно соответствовать требованиям "Инструкции по организации перевозок труб диаметром 1020 - 1420 мм всеми видами наземного транспорта, обеспечивающими их сохранность от повреждений в процессе транспортировки". М., Оргтрансстрой, 1978 .

3.11. Разгрузка труб из вагонов производится стреловыми (гусеничными, колесными, башенными, автомобильными) или портальными кранами соответствующей грузоподъемности. Работы должны выполняться плавно, без рывков, на малых скоростях.

3.12. При подаче захватов в вагон запрещается сбрасывать их на трубы.

3.13. Выгрузку труб из вагонов целесообразно производить непосредственно на автотранспорт, минуя промежуточное складирование на прирельсовой площадке.

3.14. При перевозке изолированных труб автотранспортом (трубовозами, плетевозами) следует крепить их стопорными тросами с обоих торцов во избежание продольных перемещений. Необходимо также тщательно закреплять трубы (секции) на кониках с помощью увязочных поясов, снабженных прокладочными ковриками.

3.15. Коники трубовозов (плетевозов) по поверхности опирания на них труб должны быть оборудованы резиновыми прокладками. Требования к ним аналогичны изложенным в пунктах 3.5 - 3.7 настоящего Руководства.

3.I6. Для перевозки изолированных труб диаметром I020 - I420 мм следует применять специальное приспособление ПП-3I к серийным трубовозам (плетевозам) ПВ-9I, ПВ-92, ПВ-94, ПВ-202, ПР-30I, ПВ-48I, ПТ-62, ПТ-I8I, ПТК-25I, ПТ-50I, которое обеспечивает шарнирное опирание труб на базовый автомобиль - тягач и тем самым исключает возможность повреждения покрытия труб при перевозке.

Приспособление ПП-3I (конструкции ВНИИСТа) состоит из поворотного (рис. 2) и неповоротного ложементов, первый из них устанавливается на плетевозе, а второй - на роспуске. Конструкция поворотного ложемента обеспечивает угол поворота в поперечной плоскости ± 25°, а в продольной ± I0°.

3.I7. Количество изолированных труб длиной I2 м, перевозимых за рейс на одном транспортном средстве, приведено в табл. I.

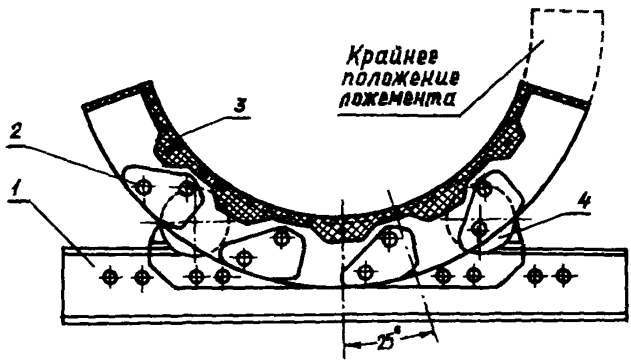

Рис. 2. Поворотный ложемент приспособления ПП-3I:
1-основание кокика автомобиля; 2-палец; 3-эластичная прокладка; 4-опорный каток

3.I8. Количество трехтрубных секций длиной 36 м, перевозимых одновременно на плетевозе, приведено в табл. 2.

Таблица I

Диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Марка трубовоза (плетевоза)				
		ПВ-92, ПВ-94	ПВ-91, ПВ-93	ПВ-202	ПТ-62	ПТК-251
		Базовый автомобиль (тягач)				
		ЗИЛ-131	"Урал-375Б"	КрАЗ-225Б	Т-100Б	К-700
		Количество труб, перевозимых при наличии дорог				
1020	11	3	3	5	-	-
	13	2	2	5	-	-
	15	2	2	3	-	-
1220	12	2	2	3	-	-
	14	2	2	3	-	-
	16	1	1	3	-	-
1420	16	1	1	2	-	-
	18	1	1	2	-	-
	20	1	1	2	-	-
		Количество труб, перевозимых в условиях бездорожья				
1020	11	2	3	3	2	5
	13	2	2	3	1	5
	15	1	2	3	1	5
1220	12	1	2	3	1	3
	14	1	2	2	1	3
	16	1	1	2	1	3
1420	16	1	1	2	1	2
	18	1	1	1	-	2
	20	-	1	1	-	2

Таблица 2

Диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Марка трубовоза (плетевоза)					
		ПВ-202	ПВ-301	ПВ-481	ПТ-181	ПТК-251	ПТ-501
		Базовый автомобиль (тягач)					
		КрАЗ-255Б	МАЗ-543	МАЗ-537	Т-100МБ	К-700	Т-180
		Количество трубных секций, перевозимых при наличии дорог					
1020	11	2	3	5	–	–	–
	13	1	2	3	–	–	–
	15	1	2	3	–	–	–
1220	12	1	2	3	–	–	–
	14	1	2	3	–	–	–
	16	1	2	3	–	–	–
1420	16	1	1	2	–	–	–
	18	–	1	2	–	–	–
	20	–	1	2	–	–	–
		Количество трубных секций, перевозимых в условиях бездорожья					
1020	11	1	3	5	1	2	5
	13	1	2	3	1	2	3
	15	1	2	3	1	2	3
1220	12	1	1	2	1	2	3
	14	–	1	2	–	2	3
	16	–	1	2	–	1	3
1420	16	–	1	2	–	1	2
	18	–	1	2	–	1	2
	20	–	1	2	–	1	2

3.19. Складирование изолированных труб следует производить на ровной горизонтальной площадке. Под нижний ряд штабеля следует подкладывать деревянные брусья сечением 50х200 мм при твердом покрытии площадки складирования и 100х200 мм - при земляном покрытии. Брусья располагают четырьмя рядами, при этом крайние ряды следует размещать на расстоянии 1,0 м от торцов труб, а расстояние между двумя средними рядами должно быть около 4,0 м.

3.20. Штабели формируют так, чтобы оси труб были перпендикулярны подъездным путям.

3.21. При формировании штабеля сначала полностью укладывают нижний ярус труб и закрепляют его против раскатывания деревянными клиньями, соединительными скобами и упорными башмаками. Затем укладывают трубы последующих ярусов, укладка производится "в седло".

3.22. Максимальная высота штабеля не должна превышать 3 м, что соответствует трем ярусам для труб диаметром 1020 и 1220 мм и двум ярусам для труб диаметром 1420 мм. Трубные секции диаметром 1020-1420 мм складируют в один ярус.

3.23. Не допускается укладывать в один штабель трубы различных диаметров, а также трубы изолированные вместе с неизолированными.

3.24. Запрещается неорганизованное складирование изолированных труб ("костром", "ершом" и т.д.).

3.25. Раскладку изолированных труб (секций) на трассе следует производить на деревянные лежки сечением 150х150 мм и длиной 1200 мм (рис.3). Раскладка труб (секций) должна производиться с таким расчетом, чтобы исключить последующее подтаскивание труб к месту монтажа.

3.26. Перечень специального оборудования для производства погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ (на расчета на один поток) представлен в табл. 3.

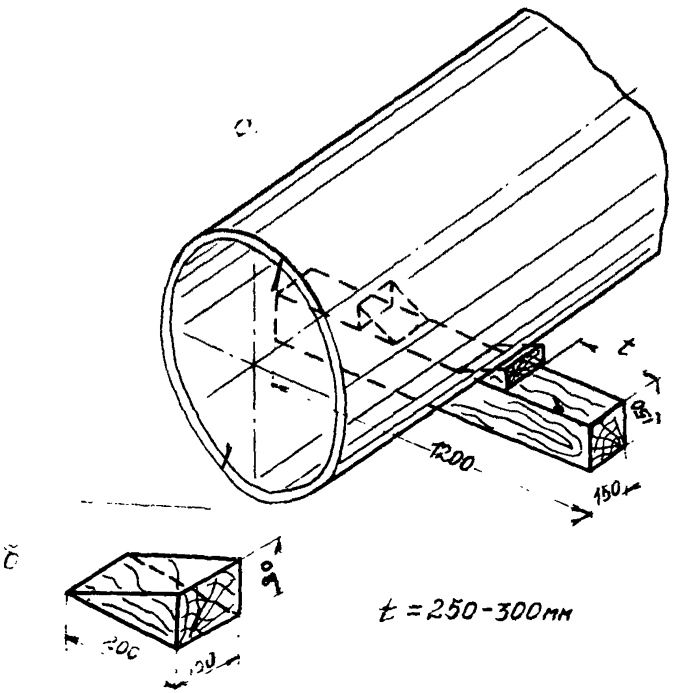

Рис. 3. Опора (лежка) для трубных секций:

а - размещение секции на опоре; б - фиксирующий клин

Таблица 3

Наименование оборудования	Количество оборудования при диаметре труб, мм		
	1020	1220	1420
Торцевой трубный захват			
ЗТ1221	4	4	-
ЗТ1422 (ЗТ1421)	-	-	4
Траверса ТРВ-182	2	2	2
Автоматический трубный захват			
ЗТА101 (ЗТА102)	2	2	2
Клещевой захват (с эластичными прокладками)			
КЗ1022 (КЗ1021)	3	-	-
КЗ1221 (КЗ1222)	-	3	-
КЗ1422 (КЗ1421)	-	-	3
Приспособление к трубовозу-плетевозу для перевозки изолированных труб ПП-31	6	6	6
Амортизирующие приспособления для стрел трубоукладчиков (конструкции СКБ Газстроймашина)	4	4	4

4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Подготовительные и земляные работы, включая инженерную подготовку полосы строительства, следует выполнять в строгом соответствии с проектом, а также с учетом требований, изложенных в следующих нормативных документах:

СНиП Ш-8-76 "Земляные сооружения". М., 1977;

СН 452-73 "Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов". М., Стройиздат, 1973;

"Инструкция по рекультивации земель при строительстве магистральных трубопроводов" (ВСН 2-59-75 Миннефтегазстрой). М., ЦНТИ ВНИИСТа, 1975;

"Руководство по рекультивации земель при строительстве магистральных трубопроводов"(Р 204-75). М.,ВНИИСТ, 1976; "Указания по производству работ при сооружении магистральных трубопроводов". Вып. 3."Подготовительные и земляные работы". М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971.

4.2. Временные дороги для проезда строительных и транспортных машин следует сооружать с тщательным соблюдением требований к их качеству, что необходимо для обеспечения сохранности изоляционного покрытия при транспортировке изолированных труб и секций.

4.3. Типы машин для разработки траншей следует выбирать в зависимости от местных условий и в соответствии с проектом производства работ, при этом предпочтение отдается роторным экскаваторам, которые помимо высокой производительности обеспечивают лучшее качество дна траншеи.

4.4. На участках трассы, где траншею разрабатывали одноковшовым экскаватором, следует разравнивать выступы (гребеники) на дне траншеи; для этой цели могут быть использованы микробульдозеры (планировщики дна траншеи).

4.5. На дне траншеи в скальных и мерзлых грунтах необходимо устраивать подушку из мягкого грунта толщиной 10 см (эти работы следует выполнять до вывозки трубных секций на трассу) или применять другие меры, предусмотренные проектом, для обеспечения сохранности изоляционного покрытия.

4.6. При засыпке трубопровода грунтом,содержащим мерзлые комья, щебень, гравий и другие включения размером более 50 мм в поперечнике, изоляционное покрытие следует предохранять от повреждений присыпкой мягким грунтом на толщину 20 см над верхней образующей трубы или применять защитные покрытия (деревянную футеровку, камышитовые маты).

4.7. Рекомендуется при засыпке траншей пользоваться передвижными защитными экранами (профилированными по форме трубы щитами),снижающими высоту падения грунта на трубу до 20 см.

4.8. В зимний период строительства не следует допускать промерзания отвала грунта, что достигается разработкой траншей непосредственно перед укладкой трубопровода.

4.9. Засыпку траншей целесообразно выполнять роторными

траншеезасыпателями ТР-351, обеспечивающими необходимое измельчение грунта.

5. СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Сварку труб с заводской изоляцией следует выполнять теми же методами и на тех режимах, что и обычные трубы. При этом работы должны производиться с указанием разделов данного руководства, технологическими инструкциями, а также требованиями следующих нормативных документов:

"Указания по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов". Вып.2 "Сварочно-монтажные работы"(ВСН I-24-73 Миннефтегазстрой). М., ВНИИСТ, 1973;

"Инструкция по сварке трубопроводов из дисперсионно-твердеющих сталей с нормативным пределом прочности до 60 кгс/см^2 при температуре воздуха до минус 50^{0}С"(ВСН 2-39-72 Миннефтегазстрой). М., ОНТИ ВНИИСТа, 1973.

Качество сварных соединений должно соответствовать требованиям:

ГОСТ 7512 -75 "Контроль неразрушающий.Соединения сварные. Радиографический метод";

Методика магнитографического контроля сварных стыков трубопроводов". М.,ОНТИ ВНИИСТа, 1969.

5.2. При работе на трубосборочном стенде (при сварке корневого слоя шва), а также при выполнении сварочно-монтажных работ на трассе необходимо применять защитные коврики из асбестовой ткани (рис.4), которые предназначены для предохранения заводского изоляционного покрытия от попадания на него брызг расплавленного металла. Ширина каждого коврика должна быть не менее 0,6 м, а длина I,5 - 2,0 м. Защитные коврики размещают по обе стороны свариваемого стыка на расстоянии I0 - I2 см от него. Коврики пристегиваются и удерживаются на трубе эластичными кольцевыми хомутами или ремнями. По мере продвижения сварки коврики перемещают по периметру трубы.

5.3. Стрелы трубоукладчиков, используемых для сварочно-

монтажных работ с изолированными трубами, должны быть обрезинены (в соответствии с пп.3.5-3.7).

Применяемые сварщиками-ручниками лестницы необходимо облицевать мягкими подкладками.

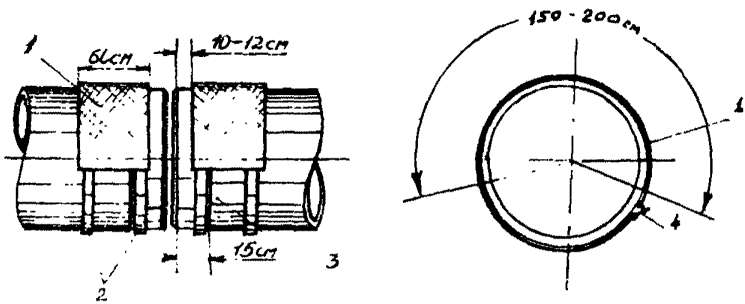

Рис.4. Коврик из асбестовой ткани:
I - коврик; 2 - ремни; 3 - граница изоляционного покрытия; 4 - замок

5.4. При подогреве кромок перед сваркой следует применять внутренние подогреватели. Использование наружных подогревателей допускается при сварке катушек и монтаже захлестов. При этом следует предусматривать меры по предохранению изоляционного покрытия от воздействия открытого огня (применение защитных асбестовых ковриков, использование горелок с направленным действием пламени и т.д.).

5.5. Для предотвращения повреждений изоляционного покрытия при проведении работ на трубосварочных базах, состоящих из стенда ССТ-I4I и установки ПАУ-I00I, или на базах типа БТС-I43 их накопители, покати, отсекатели, останова, рольганги и роликовые опоры должны быть обрезинены или облицованы амортизирующими материалами (резиной, полиуретаном).

Комплект амортизирующего оборудования должен поступать централизованно (по заявкам строительно-монтажных организаций) или изготовляться собственными силами по чертежам, разработанным Киевским филиалом СКБ Газстроймашина.

5.6. Если изоляцию стыков предусматривается выполнять в стационарных условиях, рекомендуется стенд для производства этой работы располагать в непосредственной близости от сварочной базы или конструктивно совмещать его с оборудованием базы.

Все опорные поверхности этого стенда должны отвечать тем же требованиям, что и оборудование сварочной базы.

5.7. Готовые трубные секции на сварочной базе укладывают на деревянные прокладки в один ряд. Во избежание раскатывания каждую секцию крепят клиньями.

5.8. Наращивать трубопровод в плеть следует с использованием клещевых захватов типа КЗ-1022 (КЗ-1021) для труб диаметром 1020 мм; КЗ-1223 (КЗ-1222) для труб диаметром 1220 мм и КЗ-1422 (КЗ-1421) для труб диаметром 1420 мм.

Для предохранения изоляционного покрытия следует опорные поверхности захватов оборудовать эластичными прокладками.

5.9. При наличии самозажимных полотенец типа ПСЗ-121, ПСЗ-142 (ПСЗ-141) их применение для наращивания трубопровода в плеть является предпочтительным по сравнению с клещевыми захватами.

5.10. Сварку трубопровода в плеть следует выполнять с использованием инвентарных монтажных опор (рис.5) конструкции ВНИИСТа, которые представляют собой кладку (клеть) из деревянных брусьев размером 150х150х1200 мм. Устройство этих опор и технология производства работ с их использованием приведены в "Руководстве по технологии строительства трубопроводов с применением инвентарных опор" (Р 272-77). М., ВНИИСТ, 1977.

При сварке неповоротных стыков (второго и последующего слоя шва, когда центратор передвинут) по обе стороны свариваемого стыка должны быть установлены страховочные опоры.

5.11. Через каждые 200-300 м, а также на поворотах трассы после сварки трубопровода в плеть его следует временно крепить на строительной полосе с помощью якорных устройств (во избежание самопроизвольного бокового смещения). Способ крепления определяется в зависимости от местных условий и возможностей строительных организаций.

5.12. Перечень специального оборудования для производства сварочно-монтажных работ (из расчета на один поток) приведен в табл.4.

а)

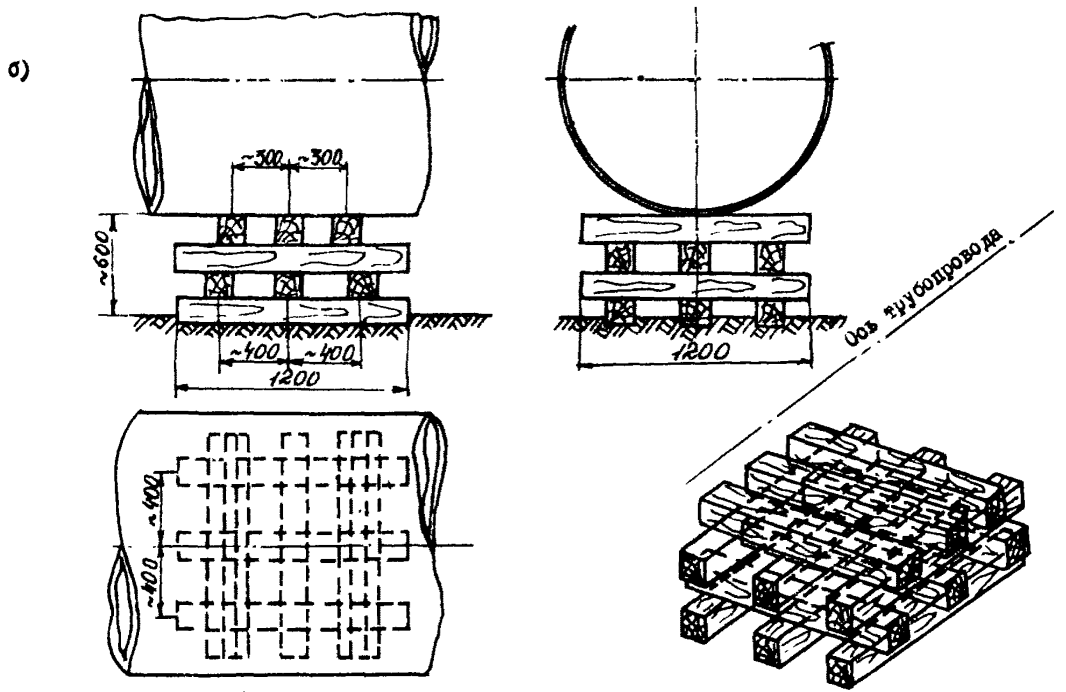

Рис.5. Инвентарная деревянная монтажная опора:
а - для трубопроводов диаметром 1020-1220 мм; б - для трубопроводов диаметром 1420 мм

Таблица 4

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования при диаметре труб, мм		
	1020	1220	1420
Комплект амортизирующего оборудования для стенда СТ-141 и установки ПАУ-1001 (конструкции Киевского филиала СКБ Газстроймашина)	1	1	1
Клещевой захват (с эластичными прокладками)	4	4	4
Самозажимное полотенце:			
ПСЖ-121	-	2	-
ПСЖ-142 (ПСЖ-141)	-	-	2
Внутренние подогреватели стыков	3	3	3

5.13. При производстве работ и на время перерывов запрещается размещение на трубе различных инструментов и оборудования, если это не предусмотрено технологией.

5.14. Не допускается стоять на изолированных трубах и ходить по ним.

6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СТЫКОВ ТРУБ

6.1. Сварные стыки труб с заводскими полимерными покрытиями при подземной прокладке трубопроводов, а также на подводных переходах независимо от диаметра следует изолировать полимерными лентами или термоусадочными муфтами.

6.2. По противокоррозионной эффективности покрытие сварных стыков должно соответствовать основному покрытию трубы.

6.3. Материалы, применяемые для изоляции стыков, должны соответствовать проекту, требованиям настоящего Руководства, а также ГОСТов или ТУ на них. Эти материалы должны выдерживать

все механические нагрузки, которым подвергается наружное покрытие в условиях строительно-монтажных работ при температуре окружающей среды от -40 до +50°С.

6.4. Работы по изоляции стыков можно производить как в стационарных условиях (на трубосварочных базах после сварки труб в секции, если на покрытии стыка не образуются вздутия), так и на трассе - после сварки секций или отдельных труб в плеть.

6.5. Трубные секции и плеть трубопровода для изоляции стыков должны быть уложены на опоры с зазором между поверхностью земли и низом труб не менее 70 см (при ручном способе очистки и изоляции этот зазор должен быть не менее 40 см).

6.6. Края полиэтиленовых покрытий толщиной более I мм за счет фаски с углом не более 30° не должны иметь уступов.

6.7. Поступающие на строительство изоляционные материалы следует складировать в заводской упаковке в специальных помещениях, растаривать эти материалы можно только на месте производства работ.

6.8. Хранить и перевозить изоляционные материалы следует в условиях, исключающих их порчу, увлажнение и загрязнение.

6.9. Для изоляции стыков труб рекомендуется применять следующие конструкции покрытий:

ленточное (рис.6 и 7), состоящее из слоя грунтовки, двух слоев полимерной изоляционной липкой ленты и одного слоя защитной полимерной обертки (на подводных переходах два слоя обертки и футеровка); допускается слои полимерной обертки заменять липкой полимерной лентой (слой на слой);

муфтовое (рис.8), состоящее из термоусадочной полиэтиленовой основы со слоем клея на внутренней стороне.

Указанные покрытия относятся к усиленному типу изоляции.

6.10. При выборе полимерных материалов для изоляции стыков необходимо учитывать максимальную температуру транспортируемого продукта и температуру окружающего воздуха в период строительства.

6.II. Толщина покрытия на стыке должна составлять не менее I,5 мм. Нахлест изоляции стыка на заводское покрытие должен быть не менее 7,5 см.

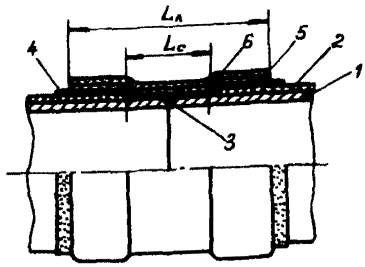

Рис.6. Изоляционное покрытие зоны сварного стыка полимерными лентами при $L_л \geq L_c$ +I5 см:

I-труба; 2-заводское покрытие; 3-сварной стык; 4-грунтовка; 5-лента; 6-обертка; $L_л$ - ширина ленты; L_c - ширина стыка

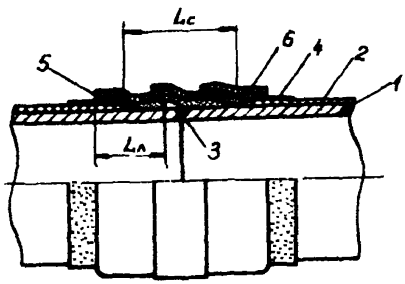

Рис.7. Изоляционное покрытие зоны сварного стыка полимерными лентами при $L_л < L_c$ +I5 см:

I-труба; 2-заводское покрытие; 3-сварной стык; 4-грунтовка; 5-лента; 6-обертка; $L_л$ - ширина ленты; L_c - ширина стыка

6.I2. Для изоляции сварных стыков труб следует использовать ленты, обертки и клеевые грунтовки, применяемые на аналогичных трубопроводах при их трассовой изоляции из числа импортных (см.п.2.2) или отечественных, удовлетворяющих требованиям пп. 6.3 и 6.II (по согласованию с заказчиком).

6.I3. Муфты для изоляции стыков следует применять в соответствии с их техническими и технологическими показателями.

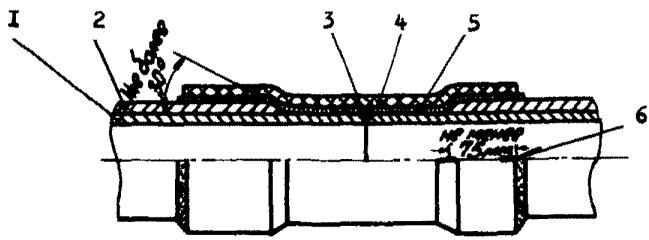

Рис.8. Конструкция изоляционного покрытия зоны сварного стыка из термоусадочной муфты:

I-труба; 2-заводское покрытие; 3-сварное соединение; 4-внешний слой муфты; 5-внутренний слой (клей); 6-нахлест

6.I4. Перед изоляцией зон сварных стыков труб необходимо провести следующие подготовительные работы:

ознакомиться с технологией изоляционных работ, изложенной в данном Руководстве;

установить соответствие изоляционных материалов техническим условиям, сертификатам или ГОСТу;

выбрать способ нанесения покрытия;

подготовить необходимое оборудование и средства механизации работ, проверив их работоспособность и изучив инструкции по эксплуатации;

подготовить укрытия на случай выполнения изоляционных работ в ненастную погоду;

определить объемы изоляционных работ;

получить разрешение на изоляцию зон сварных стыков.

6.I5. При резке труб с заводским покрытием изоляцию на линии реза необходимо удалить (полиэтиленовую по I0 см, эпок-

сидную по 5 см с обеих сторон от линии реза). С этой целью полиэтиленовое покрытие подплавляют газовой горелкой, подрезают и снимают шпателем, а эпоксидное удаляют электрошлифмашинкой.

7. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СТЫКОВ ПОЛИМЕРНЫМИ ЛИПКИМИ ЛЕНТАМИ

7.1. Технология включает следующие основные операции:
очистку изолируемой поверхности;
сушку или подогрев стыка;
нанесение грунтовки (праймера);
нанесение покрытия;
контроль качества покрытия.

7.2. Грунтовку, изоляционную ленту и обертку следует наносить в соответствии с "Инструкцией по применению импортных изоляционных полимерных лент и оберток" (ВСН 2-84-77 Миннефтегазстрой).

7.3. Изоляционную ленту и соответствующую ей грунтовку наносят на поверхность околошовной зоны, очищенную от продуктов коррозии, легко отделяющейся окалины, грязи, масляных пятен, копоти, пыли и т.д., и на прилегающую поверхность заводского покрытия.

7.4. Очищенная поверхность металла трубы должна соответствовать эталону IУ "Руководства по контролю качества очистки поверхности трубопроводов перед нанесением изоляционных покрытий" (Р 260-77).

Изолируемая поверхность околошовной зоны не должна иметь острых выступов, заусениц, задиров, прилипших капель металла, шлака и т.д., которые должны быть срублены, опилены или зачищены.

Поверхность околошовной зоны и прилегающих участков заводского покрытия при нанесении грунтовки и ленты должна быть сухой; наличие влаги в виде пленки, капель, наледи и инея не допускается.

7.5. Очистку изолируемой поверхности сварного стыка следует производить механизированным способом с помощью разъемной машины комплекса ИС (см.п.7.15) или портативных разъемных приспособлений, а также электрошлифмашинками. При неболь-

ном объеме работ стыки можно чистить вручную металлическими щетками и напильником.

7.6. При температуре окружающего воздуха ниже +5°С изолируемую поверхность необходимо подогревать до температуры не ниже +15°С (но для лент не выше +50°С) с обязательным контролем температуры прибором ТП-I.

Сушку и подогрев околошовной зоны следует производить с помощью нагревательных устройств, обеспечивающих сохранность заводского изоляционного покрытия. Для этой цели можно использовать подогреватели стыков типа ПС или газовые горелки (рис.9). Края заводского покрытия при подогреве зоны сварного стыка следует укрыть асбестовой тканью шириной не менее 20 см.

7.7. Для нанесения грунтовки на околошовную зону рекомендуется применять окрасочные волосяные или поролоновые валики на длинной рукоятке.

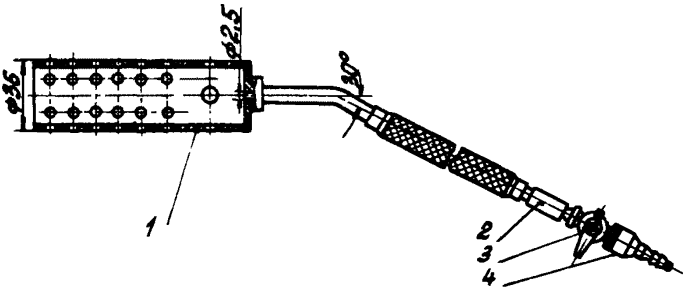

Рис.9. Горелка И355.05.03 конструкции СКБ Газстроймашина:
I - патрубок; 2 - переходник; 3-кран; 4-ниппель под шланг

7.8. Грунтовку перед нанесением следует тщательно перемешать. Температура грунтовки при нанесении должна быть не ниже +I0 и не выше +30°С. В жарком климате температура грунтовки может быть и выше +30°С (до температуры окружающей среды).

7.9. Загустевшую грунтовку при отсутствии фирменных разжижителей разжижать не допускается. В исключительных случаях только с разрешения заказчика можно для разжижения грунтовки

применить бензин Б-70, вводя его не более 10% от объема неразведенной грунтовки.

7.10. Слой грунтовки (праймера) на изолируемой поверхности должен быть сплошным и равномерным, без сгустков, подтеков и пузырей.

7.11. Липкие ленты и обертки следует наносить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40°С. При температуре воздуха ниже +10°С рулоны ленты, обертки и грунтовку перед нанесением следует выдержать не менее 48 ч в теплом помещении при температуре не ниже +15°С.

7.12. При нанесении изоляционных лент на околошовную зону по спирали должен быть обеспечен нахлест витков: при послойной намотке покрытия - 3-5 см, при намотке сразу двух слоев - на 50% ширины плюс 2-3 см.

При нанесении ленты "сигаретным" способом, когда ширина изолируемой зоны превышает ширину ленты, перекрытия лент должны составлять не менее 10 см при соблюдении параллельно-поочередного нанесения слоев.

7.13. Для обеспечения плотного прилегания ленты по всей защищаемой поверхности и создания герметичности в нахлесте ленту следует наносить с натяжением порядка 1 кгс на 1 см ширины ленты.

7.14. Образование перекосов, морщин, отвисания и гофр при нанесении лент и оберток не допускается.

7.15. Изоляцию околошовной зоны полимерными лентами следует производить механизированным путем с помощью комплексов ИС (ИС-101, ИС-122, ИС-142, каждый из которых предназначен для работы с трубами диаметром соответственно 1020, 1220 и 1420 мм). При небольших объемах работ операции по очистке и изоляции допускается выполнять с помощью портативных устройств, а в отдельных случаях - вручную. При ручном нанесении ширина полимерной ленты должна быть не более 25 см.

При работе под трубопроводом необходимо в соответствующих местах установить страховочные опоры.

7.16. Расход полимерных лент, а также рулонных оберточных материалов может быть подсчитан по формуле

$$G = 1{,}1 \frac{\pi D L B P}{B - n},$$

где G – расход полимерной ленты или оберточного материала, кг;

D – наружный диаметр изолируемого трубопровода, м;

B – длина покрытия зоны одного сварного стыка, м, включая нахлесты на заводское покрытие, м;

L – ширина ленты или оберточного материала, м;

n – величина нахлеста витков ленты или оберточного материала, м;

P – масса I м^2 ленты или оберточного материала, кг;

π = 3,I4;

I,I – коэффициент, учитывающий потери рулонного материала и продольные нахлесты в покрытии.

7.I7. Расход грунтовки под полимерные ленты принимают равным 0,I–0,I2 л/м^2.

8. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СТЫКОВ ТЕРМОУСАДОЧНЫМИ МУФТАМИ

8.I. Технология изоляции зоны сварных стыков труб термоусадочными муфтами включает следующие основные операции:

свободное надевание муфты в месте с упаковкой на концы трубы;

сварку и контроль стыка трубопровода;

механическую очистку изолируемой поверхности;

сушку и подогрев стыка;

снятие упаковки и надвигание муфты на стык с нахлестом на заводское покрытие не менее чем на 7,5 см;

центровку муфты на стыке;

термоусадку муфты с прикаткой ее к изолируемой поверхности;

контроль качества покрытия в зоне сварного стыка.

8.2. После получения разрешения на изоляцию сварных стыков на трубопроводе мелом размечают места установки муфт.

8.3. В случае применения разъемных муфт (манжет) их установку на сварной стык производят непосредственно после очистки и подогрева изолируемой поверхности.

8.4. Очистку изолируемого стыка трубопровода производят в соответствии с пп.7.4 и 7.5 настоящего Руководства.

8.5. После очистки стыковую зону подогревают газовыми подогревателями стыков типа ПС или ручными горелками до температуры порядка 50-120°С, в зависимости от типа муфт; температура подогрева регламентируется техническими условиями на муфту и контролируется прибором ТП-I.

8.6. На нагретый стык муфту надвигают, предварительно удалив с нее упаковку; центрируют разъемным центратором (конструкции СКБ Газстроймашина) или клиньями, высота которых должна быть не менее половины разности между диаметрами муфты и изолируемой трубы.

8.7. Усадку муфты начинают с ее середины, нагревая трубу пламенем ручной газовой горелки (см.рис.9) или разъемными газовыми кольцевыми подогревателями.

Нагрев ведут сразу с двух диаметрально расположенных сторон трубопровода. Длина пламени горелок должна быть 50-60см. Пламя горелки должно равномерно подогревать вначале среднюю часть муфты. Для этого горелку нужно держать на расстоянии не ближе I5 см от муфты и, не останавливаясь на одном месте, перемещать ее возвратно-поступательными движениями по периметру муфты до тех пор, пока муфта не прижмется своей серединой к поверхности сварного шва. На трубах диаметром I020 мм и более для усадки муфт целесообразно применять одновременно четыре ручные горелки или кольцевой разъемный нагреватель.

8.8. После усадки средней части муфты процесс усадки следует продолжать от середины к краям.

8.9. Если на муфте образуются гофры, необходимо прекратить нагрев этих мест, а нагревать ровные соседние участки.

Для ускорения выравнивания поверхности муфт следует применять прикатывающие ролики из фторопласта.

8.I0. Правильная усадка муфты должна обеспечивать равномерное и плотное обжатие поверхности сварного соединения; из-под нахлеста муфты на заводское покрытие должен выступить клей.

8.II. После завершения усадки нахлест муфты на заводское покрытие должен быть не менее 7,5 см.

8.I2. Опуск трубопровода в траншею и его засыпка разрешаются при температуре муфты не выше +60°С.

9. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТУ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗАВОДСКИХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

9.I. Ремонт заводского изоляционного покрытия следует производить на трубосварочной базе после сварки труб в секции, а также на трассе после сварки труб или секций в плеть.

9.2. Отслоившееся от металла покрытие в зоне дефекта должно быть удалено, а края оставляемого покрытия зачищены шлифовальной машинкой с круглой металлической щеткой.

9.3. Поверхность металла на участке дефекта следует очищать от ржавчины, пыли и влаги. Очистку допускается осуществлять вручную стальными проволочными щетками. Внешний вид поверхности после очистки должен соответствовать эталону I "Руководства по контролю качества очистки поверхности трубопровода перед нанесением изоляционных покрытий" (Р 260-77).

9.4. При температуре окружающего воздуха ниже $+5^0$ для предотвращения конденсации влаги очищенную поверхность оголенного металла и края неповрежденной изоляции высушивают и равномерно нагревают газовой горелкой, направляя пламя горелки ближе к центру повреждения и избегая перегрева заводского покрытия. Нагрев при этом производят до температуры 35-40°С.

9.5. При применении для ремонта изоляции методов и материалов, не предусмотренных настоящим Руководством, необходимо обеспечить противокоррозионную защиту трубопровода на отремонтированных участках, не уступающую по надежности основному покрытию со стабильным адгезированием нового покрытия к существующему и к металлической поверхности, а также его надежную термостойкость при эксплуатации трубопровода.

Не предусмотренные Руководством импортные материалы следует применять по рекомендациям фирм-поставщиков.

10. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО ПОКРЫТИЯ

I0.I. Ремонту подлежат все сквозные повреждения покрытия, а также повреждения с оставшимся на трубе слоем полиэтилена толщиной менее I,5 мм.

10.2. При несквозных повреждениях полиэтиленового покрытия дефекты устраняют разглаживанием горячим шпателем размягченного пропановой горелкой полиэтиленового покрытия. Во избежание порчи покрытия необходимо строго следить за тем, чтобы полиэтилен не перегревался выше 110°С.

10.3. На очищенную и подогретую поверхность оголенного металла наносят клеевую грунтовку с нахлестом на основное покрытие не менее 10 см. В качестве грунтовки можно использовать отечественную грунтовку ГТ-752, а также импортные: "Поликен-919"; "Нитто В" и др., в зависимости от типа ленты, применяемой для заплат.

10.4. После высыхания грунтовки до "отлипа" на огрунтованную поверхность вровень с краями основного покрытия наносят полимерную замазку типа 51ГЗ (ТУ 38-405-138-73) или твердеющий термостойкий тиоколовый герметик.

10.5. По замазке и вторично по основному покрытию (с нахлестом не менее 20 см) наносят слой грунтовки, по которому после высыхания его до "отлипа" приклеивают вначале одну заплату с нахлестом на основное покрытие не менее 15 см, а на нее (тоже по грунтовочному слою) - вторую.

Заплаты нарезают из липкой полимерной ленты типа "Поликен", "Нитто" и др. (по согласованию с заказчиком). Необходимо обеспечить прочное сплошное приклеивание заплат одна к другой и в нахлестах на заводское покрытие (рис.10). Наклеиваемые заплаты рекомендуется прикатывать эластичным катком.

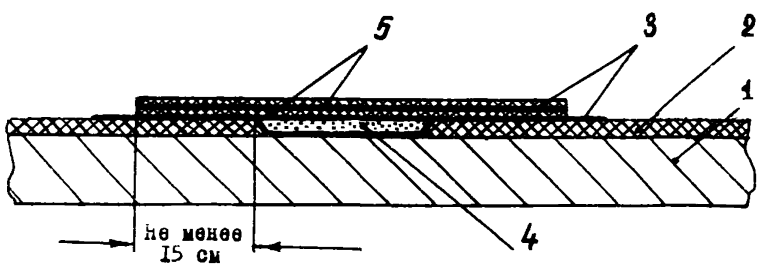

Рис.10. Ремонт повреждений полиэтиленового покрытия:
1-труба; 2-заводское покрытие; 3-грунтовка; 4-шпаклевка; 5-заплаты из липкой ленты

10.6. Если на отдельных участках имеется большое количество сквозных повреждений покрытия (15% и более от общей площади участка), рекомендуется эти места ремонтировать не заплатами, а после заполнения повреждений замазкой типа 5ИГ8 или герметиком (в соответствии с п.10.4) наносить на огрунтованную поверхность участка два слоя полимерной липкой ленты, в виде кольцевого бандажа или спирально, или термоусадочные манжеты с нахлестом на неповрежденное заводское покрытие в любом случае не менее 10 см.

10.7. Если повреждения заводской изоляции занимают более 50% общей площади участка трубопровода и на нем можно без особого труда полностью удалить заводскую изоляцию, рекомендуется эти места переизолировать, нанося на очищенную сухую поверх - ность по соответствующей грунтовке покрытие из двух слоев полимерной ленты и одного слоя обертки. При этом путем срезания краев оставляемого покрытия или нанесением в возможные пазухи полимерной замазки (шпаклевочной ленты) должен быть обеспечен плавный переход наносимой изоляции от краев поврежденного покрытия к оголенному металлу.

10.8. При температуре транспортируемого продукта не выше +40°С очищенные и огрунтованные углубления в местах повреждения покрытия площадью до 250 $см^2$ допускается заполнять мастикой на битумной основе с температурой размягчения не ниже +75°С. После выравнивания мастики горячими металлическими шпателями на эти участки по грунтовке наносят в два слоя заплаты из липких полимерных лент аналогично описанному в п.10.5.

При заполнении битумной мастикой на отдельных участках большого количества дефектов (более 15% площади) необходимо на огрунтованную после заделки дефектов мастикой поверхность нанести два слоя полимерной липкой ленты,в виде кольцевого бандажа или спирально, или термоусадочные манжеты с нахлестом на неповрежденное заводское покрытие не менее 10 см.

10.9. Сквозные повреждения заводского полиэтиленового покрытия допускается ремонтировать также шпаклевками на основе эпоксидных смол типа ЭД-16, ЭД-20, ЭД-22 (ГОСТ 10587-76) или ЭП-00-10 (ГОСТ 10277-76), ЭП-00-20 (ТУ 6-10-1398-73).

10.10. Жидкие эпоксидные шпаклевки рекомендуется загущать минеральными наполнителями с крупностью зерен не более 0,4 мм

(песок, тальк и др.), которые предварительно необходимо высу - шить до постоянной массы и нагреть до 100-120°С.

10.11. Смешивание смолы с наполнителем и отвердителем следует производить непосредственно перед нанесением шпаклевки. Смолы смешивают с горячим наполнителем в соотношении 1:3 или 1:4 по массе и в смесь небольшими порциями вводят отвердитель (10% от массы смолы); все это тщательно перемешивают до обра - зования однородной пастообразной массы и сразу же используют.

10.12. Эпоксидную шпаклевку наносят на очищенную и подо - гретую газовой горелкой (до 35-40°С) поверхность металла; края полиэтиленового покрытия при этом рекомендуется слегка оплав - лять. Шпаклевку вдавливают шпателем в подплавленные края пок - рытия и разглаживают по металлу вровень с краями дефекта.

10.13. На затвердевшую эпоксидную шпаклевку и прилегающие края покрытия с нахлестом не менее 20 см наносят клеевую грун - товку, по которой после ее подсыхания до "отлипа" приклеивают 2 слоя заплат из полимерной липкой ленты (см.п.10.5).

10.14. Если на ремонтируемом участке имеется большое коли - чество сквозных повреждений заводского покрытия (15% и более его площади), рекомендуется эти участки после нанесения эпок - сидной шпаклевки ремонтировать не заплатами, а замазолировать полимерной липкой лентой в два слоя, нанося их по клеевой грун - товке, в виде кольцевого бандажа или спирально, или термоуса - дочными манжетами с нахлестом на неповрежденное заводское по - крытие в любом случае не менее 10 см.

10.15. Поврежденную полиэтиленовую изоляцию допускается в газовых условиях восстанавливать наплавлением порошкового полиэтилена. Для этого необходимы ручная газовая горелка, об - жимное брезентовое полотенце, проволочная щетка, рашпиль, шпатель, контактный термометр (термопара) на 300°С, толщино - мер и термосветостабилизированный порошковый полиэтилен.

10.16. Трубу поворачивают дефектом кверху. Очищенную от ржавчины поверхность металла и края заводского полиэтиленово - го покрытия равномерно нагревают газовой горелкой, направляя пламя горелки ближе к центру повреждения, чтобы, избегая пере - грева полиэтиленового покрытия, нагреть металл до 220-250°С. Температуру контролируют контактным термометром или пробным оплавлением порошкового полиэтилена: если температура высока - образуются пузыри; если порошок нормально расплавляется - тем - пература в норме.

10.17. Порошковый полиэтилен более толстым слоем, чем покрытие, насыпают на нагретую поверхность дефекта и с помощью брезентового полотенца на 3-5 мин плотно прижимают к трубе, утрамбовывая его ручным катком так, чтобы произошло наиболее полное оплавление порошка.

10.18. Неприлипший порошок после снятия полотенца сметают чистой веткой (для повторного использования) и поверхность наплавленного полиэтилена оплавляют газовой горелкой. Пламя при этом должно быть умеренным и не должно перегревать полиэтиленовый слой.

10.19. При неудовлетворительном ремонте дефектов и повреждений полиэтиленовой изоляции вторичную тепловую обработку покрытия не делают, а весь участок либо вырезают и это место вновь покрывают наплавляемым полиэтиленом, либо заклеивают заплатами из полимерной липкой ленты в два слоя (см.п.10.5). При большом количестве повреждений поступают в соответствии с п.10.6.

11. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ПОВРЕЖДЕНИЙ ЭПОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ

11.1. Ремонт повреждений эпоксидного покрытия рекомендуется производить липкой лентой по соответствующей грунтовке или жидкими эпоксидными композициями, обладающими высокими защитными свойствами и стабильной адгезионной прочностью к заводской эпоксидной изоляции и к металлу трубы. Очистку изолируемой поверхности следует производить в соответствии с пп.9.2 и 9.3, огрунтовку под липкие ленты - в соответствии с п.10.3.

11.2. Для ремонта изоляции можно применять все типы лент, используемые для изоляции стыков.

11.3. При применении липких лент повреждения заклеивают по грунтовке заплатами в два слоя аналогично изложенному в п.10.5. При этом должно быть обеспечено прочное и сплошное приклеивание заплат с нахлестом на неповрежденное заводское покрытие не менее 15 см.

Если на отдельных участках трубы имеется большое количество повреждений покрытия (15% и более от общей площади участ-

ка), а также повреждения размером более 250 $см^2$, то эти места переизолируют, нанося на имеющуюся изоляцию по соответствующей грунтовке покрытие из двух слоев полимерной ленты и одного слоя обертки (или из 3 слоев ленты или термоусадочные манжеты с нахлестом на заводское покрытие не менее 10 см).

11.4. При ремонте повреждений жидкой эпоксидной композицией эти места рекомендуется заклеивать заплатой из липкой полимерной ленты, нанося ее в один слой по клеевой грунтовке с перекрытием заводской изоляции не менее чем на 10 см.

12. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СТЫКОВ И РЕМОНТА ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗАВОДСКОГО ПОКРЫТИЯ

12.1. Контроль качества изоляционных покрытий зон сварных стыков и ремонта повреждений производится пооперационно.

12.2. Качество очистки изолируемой поверхности проверяют внешним осмотром. На поверхности не должно быть острых выступов, заусениц, задиров, капель металла, шлака, флюса, копоти, пыли, грязи, влаги, масла, ржавчины, легко отделяющейся окалины.

12.3. Качество грунтовок проверяют на отсутствие сгустков и посторонних примесей. При обнаружении сгустков или примесей грунтовку следует профильтровать через сетку с отверстиями в 0,1 мм.

12.4. Качество нанесения грунтовки проверяют внешним осмотром на отсутствие пропусков, сгустков, подтеков и пузырей.

12.5. Качество полимерных ленточных материалов должно удовлетворять требованиям технических условий на них.

Намотка лент в рулонах должна отвечать следующим требованиям: торцы должны быть ровными, без оплавлений, сдвигов слоев, лента должна равномерно разматываться, клей не должен переходить на другую сторону при размотке ленты.

12.6. Клеющая поверхность термоусадочных материалов должна быть сплошной, без каких-либо загрязнений, а на основе не должно быть трещин и надрезов.

12.7. Контроль применяемых для ремонта замазок, герметиков и мастичного материала следует проводить в соответствии с техническими условиями на них.

Таблица 5

Номер маркировки стыка по сварке	Диаметр трубы, мм	Материал и толщина заводского покрытия	Местонахождение стыка, км, ПК	Материал для изоляции стыка (для ремонта поврежденного покрытия)	Ф., и., о. изолировщиков	Способ нанесения изоляции	Дата изоляции и наружная температура воздуха	Подписи		Примечание
								от подрядчика (должность, Ф., и., о.)	от заказчика (должность, Ф., и., о.)	Количество мест поврежденного заводского покрытия, отремонтированного за смену

12.8. Качество изоляционного покрытия проверяют как перед укладкой, так и после укладки трубопровода в траншею.

12.9. Качество изоляции стыков и ремонта повреждений заводского покрытия проверяют по прилипаемости ленты (муфты), ширине и герметичности нахлеста, по толщине покрытия и его сплошности. Ширина нахлеста на заводское покрытие при изоляции зон сварных стыков должна быть не менее 7,5 см, при наклейке заплат - не менее 10 см.

Прилипаемость считается удовлетворительной, если нахлест полностью приклеены. Толщина покрытия на стыке должна быть не менее 1,5 мм. Сплошность покрытия проверяют искровым дефектоскопом при напряжении 5 кВ на каждый мм толщины полиэтиленового покрытия. Сплошность покрытия из эпоксидных композиций проверяют из расчета 6 кВ на 1 мм толщины. Контроль толщины покрытий производят приборами МИП-10, МТ-33Н, ИТП-1 и др.

12.10. Каждое звено, производящее изоляцию стыков или ремонт заводского покрытия, должно вести журнал учета изоляционных работ. Записи в журнале проверяют в процессе работы и подписывают прораб (мастер) и представитель технадзора заказчика (табл.5).

12.11. Контроль сплошности изоляционных покрытий законченных строительством участков трубопроводов проводят методом катодной поляризации согласно "Инструкции по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией" (ВСН 2-28-76 Миннефтегазстрой). М., 1976, и оформляют соответствующим актом.

13. УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

13.1. Укладку изолированного трубопровода следует выполнять, максимально соблюдая меры предосторожности, направленные на сохранность изоляционного покрытия, а также применяя оперативные методы обнаружения и ликвидации возможных повреждений изоляционного покрытия.

13.2. При выполнении укладочных работ следует применять такие монтажные приспособления, которые исключают возможность повреждения изоляционного покрытия: троллейные подвески

с катками, облицованными полиуретаном (ТПП-I02I, ТПП-I425) или снабженными пневмобаллонами (ТПП-I022), мягкие монтажные полотенца (ПМ-I223, ПМ-I425), катковые полотенца (ПК-I2I, ПК-I4I). Металлические части этих приспособлений, которые могут случайно оказаться в контакте с трубой, необходимо снабдить прокладками из эластичного материала. Стрелы трубоукладчиков должны быть обрезинены.

I3.3. Средства малой механизации для укладки изолированного трубопровода поставляют централизованно по заявкам строительных организаций. На простейшее амортизирующее оборудование, которое можно изготовить в мастерских треста (управления, участка), по заказам строителей высылаются чертежи, разработанные СКБ Газстроймашина.

I3.4. Укладку трубопровода можно вести по одной из двух схем:

I схема. Сваренный в плеть и полностью заизолированный трубопровод, включая стыки, приподнимают над строительной полосой на высоту не более 0,5–0,7 м с помощью 3–5 тяжелых трубоукладчиков Т-3560, ТГ-502 (в зависимости от диаметра трубопровода), смещают в сторону траншеи и опускают в проектное положение. При этом работы ведутся непрерывным способом.

II схема. Трубопровод с неизолированными стыками приподнимают над строительной полосой на высоту I,2–I,4 м (эта высота назначается примерно для середины приподнятого участка трубопровода) с помощью 4–6 тяжелых трубоукладчиков, создавая фронт работ для очистки и изоляции стыков; по мере готовности стыков производят спуск трубопровода. При этом укладочные работы выполняют циклично, с периодом, который определяется временем очистки и изоляции стыков.

Обе схемы предусматривают использование в качестве монтажных приспособлений троллейные подвески (с эластичными катками) или катковые полотенца.

На сложных участках трассы на одном–двух трубоукладчиках эти приспособления заменяют мягкими монтажными полотенцами.

I3.5. Помимо тяжелых трубоукладчиков, упомянутых в п.I3.4, для сопровождения очистной и изоляционной машин комплексов типа ИС (ИС-I0I, ИС-I22, ИС-I42) добавляют два легких (или сред-

них) трубоукладчика. При I схеме они работают в самостоятельном звене, опережающем укладочную колонну, а при II схеме эти трубоукладчики дополняют состав колонны.

Примечание. При изоляции стыков термоусадочными материалами отпадает необходимость в изоляционной машине, а вместе с ней и в одном из дополнительных трубоукладчиков.

I3.6. Для укладки трубопроводов рекомендуется использовать тяжелые трубоукладчики следующих марок: Т-3560 для трубопроводов диаметром I020 и I220 мм; ТТ-502 для трубопроводов диаметром I420 мм.

I3.7. Сопровождение очистной и изоляционной машин комплекса ИС следует осуществлять легкими (средними)трубоукладчиками Т-I224 или ТТ-20I (Т-I530). При этом для работы на трубопроводе диаметром I420 мм эти трубоукладчики должны иметь удлиненную стрелу.

I3.8. Расположение трубоукладчиков в колонне применительно к I и II схемам производства укладочных работ приведено на рис.II.

I3.9. При отсутствии троллейных подвесок с пневмобаллонами или полиуретановыми катками (подвески типа ТПП), а также катковых полотенец (типа ПК) укладку можно осуществлять с помощью мягких монтажных полотенец методом "перехвата". При этом число трубоукладчиков должно быть не менее 4 для трубопровода диаметром I020 мм, 5 и 6- соответственно для трубопроводов диаметром I220 и I420 мм. Однако следует учесть, что темп укладки с применением монтажных полотенец существенно снижается.

Расстояния между трубоукладчиками (группами трубоукладчиков) при укладке трубопровода методом "перехвата" должны быть одинаковыми и составлять примерно 24 или 36 м, чтобы быть кратными расстоянию между стыками, которое приблизительно равно I2 м.

I3.I0. При прочих равных условиях темп работ по изоляции и укладке можно увеличить путем использования в одном потоке двух-трех комплексов типа ИС, и в особенности путем применения базовой изоляции стыков.

I3.II. На отдельных участках трассы (со сложным рельефом, с горизонтальными углами поворота) возникает необходимость в дополнительном подъеме трубопровода в местах, где ведется опе-

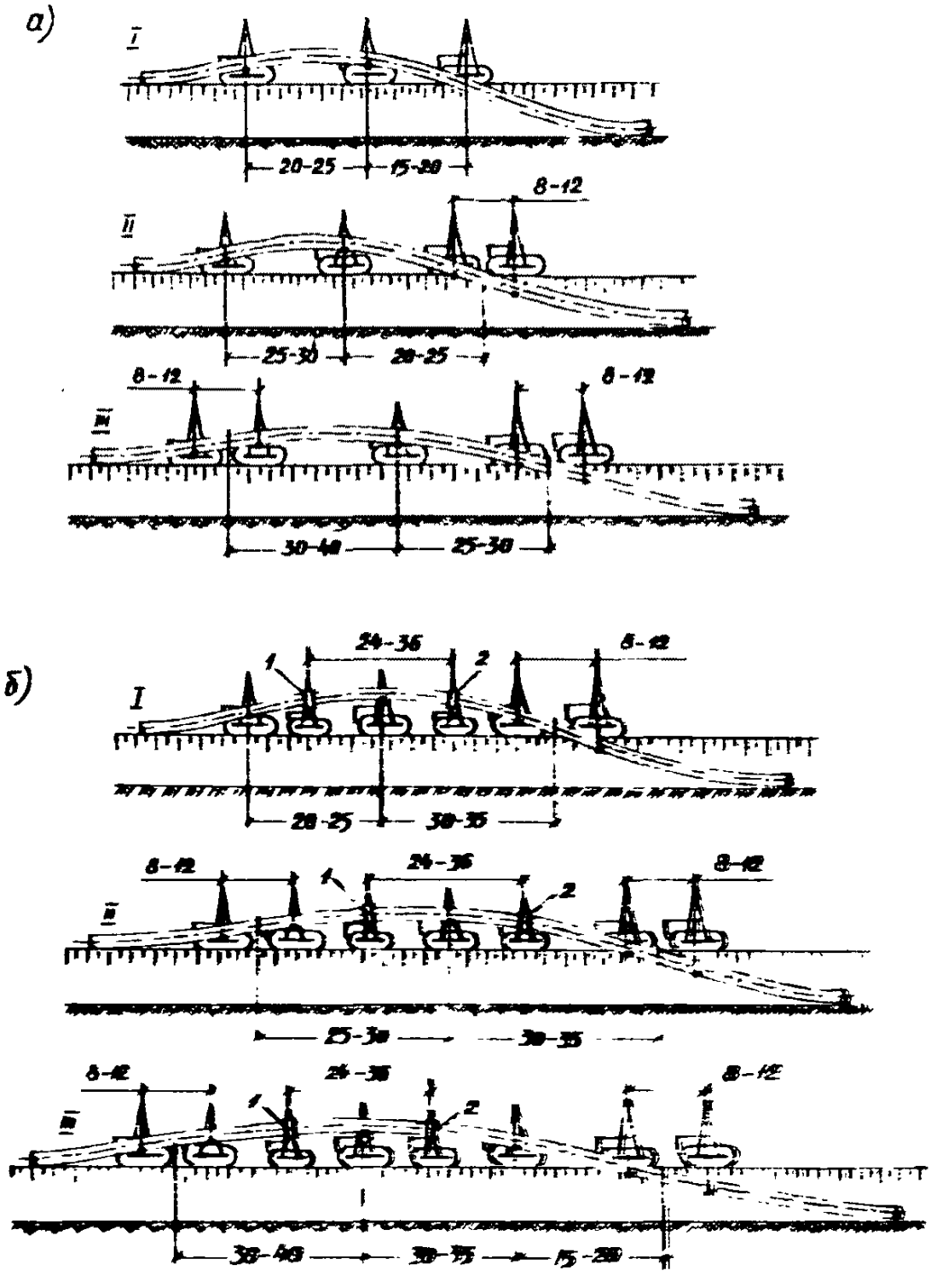

Рис.II. Схемы укладки канализованного трубопровода:

а–укладка трубопровода с канализованными стыками; б–укладка трубопровода, совмещенная с очистной и калибрующей стыков; I,II,III – схемы для трубопроводов диаметром, соответственно 1020, 1220 и 1420 мм

режающая очистка и изоляция стыков. Такой подъем осуществляется двумя тяжелыми трубоукладчиками. В целях более эффективного использования этих машин на сложных участках допускается последовательное применение одних и тех же трубоукладчиков: сначала для поддержания трубопровода при проведении работ по очистке и изоляции стыков, а затем (при повторном проходе) для выполнения укладочных работ.

I3.I2. При выполнении укладочных работ необходимо постоянно осуществлять операционный контроль, тщательно следя за состоянием дна траншеи (отсутствием на нем выступов, гребенков, а также камней и других посторонних предметов), за плавностью формы изгиба укладываемого трубопровода, за состоянием изоляционного покрытия.

I3.I3. После укладки трубопровод следует незамедлительно засыпать (или хотя бы присыпать) грунтом во избежание порчи изоляционного покрытия на стыках.

I3.I4. Перечень специального оборудования для выполнения укладочных работ (из расчета на один поток) представлен в табл.6.

Таблица 6

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования при диаметре труб, мм		
	I020	I220	I420
Амортизирующие приспособления для стрел трубоукладчиков конструкции СКБ Газстроймашина	4	5	6
Троллейная подвеска с полиуретановыми катками (или с пневмобаллонами):			
ТПП-I02I (ТПП-I022)	3	-	-
ТПП-I425	-	4	5
Мягкое монтажное полотенце:			
ПМ-I222	2	2	-
ПМ-I425 (ПМ-I423)	-	-	2

Примечания: I. Количество троллейных подвесок и монтажных полотенец указано без резерва. 2. Вместо троллейных подвесок могут быть использованы катковые

полотенца в том же количестве (ПК-I2I – для труб диаметром I020 и I220 мм или ПК-I4I – для труб диаметром I220 и I420 мм). 3. При отсутствии троллейных подвесок и катковых полотенец их можно заменить таким же количеством мягких монтажных полотенец.

I4. СТРОИТЕЛЬСТВО КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ТРУБОПРОВОДОВ

I4.I. Криволинейные участки трубопроводов, как естественного изгиба, так и искусственного гнутья, необходимо монтировать в строгом соответствии с проектом и с применением технологии, исключающей повреждение заводского изоляционного покрытия.

Строительство этих участков следует выполнять с учетом требований, изложенных в "Указаниях по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов". Вып.4 "Строительство криволинейных участков трубопроводов". М., ОНТИ ВНИИСТа, I97I.

I4.2. На участках трассы, где проектом предусмотрены кривые холодного гнутья, работы следует выполнять по одному из трех вариантов:

получаемые по централизованным поставкам (с завода-изготовителя) изолированные кривые вставки доставляют к месту монтажа и вваривают в нитку с последующей изоляцией монтажных стыков;

из труб, поставляемых дополнительно и не имеющих заводской изоляции, изготовляют по типовой технологии кривые холодного гнутья в базовых (возможно, и в трассовых) условиях, затем их вваривают в нитку и изолируют с помощью переносных портативных устройств липкими полимерными лентами;

из изолированных полиэтиленом на заводе труб изготовляют в базовых условиях по специальной (описанной ниже) технологии кривые холодного гнутья, которые затем на месте монтажа вваривают в нитку, после этого изолируют монтажные стыки.

Выбор того или иного варианта должен быть обоснован конкретными условиями строительства.

I4.3. Кривые холодного гнутья из труб диаметром I020 – I420 мм, изолированных полиэтиленом (при его толщине не менее

2 мм и допустимой величине удельного давления на сжатие 350 кгс/см^2) изготовляют на серийных отечественных станках типа ГТ (ГТ-102I, ГТ-122I, ГТ-142I и ГТ-1422).

Гнутье труб диаметром 1220 и 1420 мм целесообразно выполнять с применением внутритрубных дорнов.

14.4. Технология производства трубогибочных работ должна отвечать требованиям, изложенным в "Руководстве по холодному гнутью труб диаметром 1020-1420 мм с заводской полиэтиленовой изоляцией" (Р 338-79). М., ВНИИСТ, 1979.

14.5. Рабочие поверхности станка (в том числе и переходных вкладышей, если есть необходимость в их применении) при гнутье изолированных полиэтиленом труб не требуют специального переоборудования. Однако перед работой на станке следует обеспечить ряд мероприятий:

проверить соосность гибочного и упорного ложементов и гибочного башмака;

округлить края ложементов и башмака по всему периметру рабочих поверхностей (радиус закруглений должен быть не менее 25 мм);

при необходимости выполнить наброзку рабочих поверхностей станка с целью устранения задиров, выступов и т.п.;

установить вспомогательные обрезиненные катки для обеспечения продольных перемещений трубы без трения ее о ложементы.

14.6. Шаг передвижки (расстояние между гибами) при гнутье изолированных труб рекомендуется устанавливать в диапазоне 0,3-0,35 диаметра трубы.

14.7. Продольный сварной шов трубы должен располагаться в нейтральной плоскости гиба с отклонением от нее не более $\pm$100 мм.

14.8. Допускается производить гнутье двухтрубных секций при соблюдении следующих условий:

продольные швы должны иметь разбежку не более 100 мм (по периметру труб);

участок по обе стороны от кольцевого сварного шва двухтрубной секции гнутью не подлежит; длина этого участка определяется шириной гибочного башмака плюс 400 мм.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3

2. Организация строительства 6

3. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Складирование труб 9

4. Подготовительные и земляные работы I7

5. Сварочно-монтажные работы I9

6. Общие требования по изоляции сварных стыков труб ... 24

7. Технология изоляции сварных стыков полимерными липкими лентами 28

8. Технология изоляции сварных стыков термоусадочными муфтами 3I

9. Общие требования по ремонту повреждений заводских изоляционных покрытий 33

I0. Технология ремонта повреждений полиэтиленового покрытия 33

II. Технология ремонта повреждений эпоксидных покрытий 37

I2. Контроль качества изоляции сварных стыков и ремонта повреждений заводского покрытия 38

I3. Укладочные работы 40

I4. Строительство криволинейных участков трубопроводов 45

gost.e-ecolog.ru