МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
МАГИСТРАЛЬНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ
«ВНИИСТ»

РУКОВОДСТВО

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 1220-1420мм ПОТОЧНЫМ МЕТОДОМ ИЗ ТРУБ С ЗАВОДСКОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Р 265-77

МОСКВА-1977

gost.e-ecolog.ru

УДК 622.692.47

Настоящее Руководство разработано в развитие положений "Временной инструкции по технологии и организации строительства магистральных трубопроводов из импортных изолированных труб диаметром 1420 мм" (ВСН 2-65-76).

Основные положения этой Инструкции прошли производственную проверку на строительстве опытного участка газопровода Ухта – Торжок протяженностью 13,4 км из труб фирмы "Маннесманн" с заводской изоляцией.

На основе изучения и обобщения отечественного и зарубежного опыта разработано Руководство по технологии и организации строительства трубопроводов диаметром 1220-1420 мм поточным методом из труб с заводской изоляцией. Руководство предназначено для строительных организаций Миннефтегазстроя, занятых сооружением линейной части магистральных трубопроводов.

Руководство разработано сотрудниками ВНИИСТа: кандидатами техн.наук А.М.Зиневичем, В.И.Прокофьевым, В.П.Ментюковым, Е.А.Аникиным, С.К.Носковым, И.А.Шведевой, инженерами Т.Н.Шапкиной, В.П.Глазуновым, В.И.Булаевым, Т.Н.Родиной.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1977

ВНИИСТ	Руководство по технологии и организации строительства магистральных трубопроводов диаметром 1220–1420 мм поточным методом из труб с заводской изоляцией	Р 265–77

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. В связи с наметившейся тенденцией к переходу на строительство магистральных трубопроводов диаметром 1220 и 1420 мм и значительным увеличением объемов их строительства в различных, в том числе и сложных природно-климатических условиях, возникла настоятельная необходимость в решении ряда задач, обеспечивающих эффективное выполнение всех видов строительно-монтажных работ с соблюдением требуемых показателей качества строительства как основного фактора, определяющего надежность трубопроводов в процессе их эксплуатации.

I.2. Применение при строительстве линейной части магистральных трубопроводов труб больших диаметров с заводской изоляцией позволяет:

повысить уровень индустриализации строительства;

создать условия для круглогодичного выполнения строительно-монтажных работ;

обеспечить устойчивые (стабильные) темпы строительства;

реализовать возможность обеспечения гарантированных защитных (антикоррозионных) свойств изоляционных покрытий;

существенно улучшить условия труда рабочих и культуру производства.

Внесено лабораторией технологии и организации строительства	Утверждено ВНИИСТом 3 декабря 1976 г.	Разработано впервые

I.3. Использование при строительстве трубопроводов изолированных труб в сочетании с организационными мероприятиями по внедрению крупных трубопроводно-строительных комплексов (ТСК) дает возможность повысить темпы строительства путем применения:

рациональной концентрации материальных и трудовых ресурсов на различных участках и стадиях строительства;

усовершенствованных технологических приемов и новых высокопроизводительных машин;

оперативного (или административного) руководства процессом строительства как в целом, так и по отдельным операциям;

централизованной службы операционного контроля качества, обеспечивающей своевременное обнаружение дефектов и снижение до минимума времени на их ликвидацию.

I.4. Строительство трубопроводов из изолированных труб крупными комплектами (потоками) предъявляет ряд повышенных требований к схемам производства работ, к средствам механизации и к организационной деятельности руководства потока.

К числу таких требований относятся:

I) обеспечение сохранности заводского изоляционного покрытия при транспортировке и хранении труб, а также при производстве строительно-монтажных работ;

2) максимально возможное исключение причин, вызывающих простои хотя бы одного звена потока и приводящих к непредотвратимым простоям всего потока;

3) внедрение новых технологических схем непрерывной укладки изолированного трубопровода;

4) применение надежных и высокооперативных способов и средств контроля качества всех видов строительно-монтажных работ (с перспективной ориентацией на использование экспресс-методов контроля);

5) организация устойчивой связи (радио или проводной) между всеми производственными и функциональными подразделениями, входящими в состав потока.

I.5. При строительстве трубопроводов из труб с заводской изоляцией, кроме настоящего Руководства, необходимо пользоваться следующими нормативными и инструктивными документами:

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

"Временной инструкцией по технологии и организации строительства магистральных трубопроводов из импортных изолированных труб диаметром 1420 мм". М., ВНИИСТ, 1976;

"Руководством по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов". М., ВНИИСТ, 1976.

2. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1. Строительство трубопроводов из изолированных труб осуществляется по следующей схеме: одиночные изолированные трубы доставляют со станции разгрузки трубовозами на трубосварочную базу, где сваривают в 36-м секции. Затем сваренные секции доставляют на трассу и сваривают в сплошную нитку.

На трассе производят очистку и изоляцию сварных стыков. Одновременно с этим разрабатывают траншею. После этого заизолированный трубопровод укладывают в траншею и засыпают.

На заключительном этапе строительства производят очистку полости и испытание трубопровода, а также работы по рекультивации плодородных земель.

2.2. Для повышения уровня индустриализации и качества строительства рекомендуется стыки, сваренные в базовых условиях, очищать и изолировать на сварочной базе. Для этого сварочная база должна быть оснащена специальным оборудованием.

2.3. Сооружение трубопроводов из труб с заводской изоляцией производится крупным механизированным комплексом.

Для производства строительно-монтажных работ в состав комплекса должны входить бригады, выполняющие все строительно-монтажные работы по сооружению линейной части трубопровода:

расчистку трассы от леса и планировку (в том случае, если эти работы не выполняются заранее специализированной организацией на субподрядных началах);

погрузочно-разгрузочные и транспортные работы;

сооружение переходов через овраги и малые водотоки;

сооружение переходов под дорогами;

поворотную сварку труб в секции и гнутье труб;

потолочную сварку трубных секций на трассе;

разработку траншей и снятие плодородного слоя;

очистку и изоляцию сварных стыков (как в трассовых, так и в базовых условиях);

укладку изолированного трубопровода в траншею;

засыпку трубопровода и рекультивацию плодородных земель;

электрозащитные работы;

заварку захлестов и установку арматуры;

очистку полости и испытание трубопроводов.

2.4. При сооружении трубопроводов в районах со сложными природно-климатическими условиями в состав комплекса необходимо включить дополнительные бригады, выполняющие следующие работы:

сооружение ледниковых дорог или зимников;

планировку барханов;

сооружение полок;

буровзрывные работы.

2.5. В зависимости от условий строительства руководитель комплекса в оперативном порядке может переформировать состав и назначение бригад.

2.6. Основным условием организации комплекса является наиболее эффективное (рациональное) использование материальных и трудовых ресурсов с целью завершения строительства трубопровода в целом или отдельных участков в установленные сроки, при надлежащем качестве производства работ.

2.7. Для решения задач организации строительства и управления в состав комплекса рекомендуется включить функциональные и вспомогательные производственные службы: информационно-диспетчерскую, качества строительства, эксплуатации и ремонта машин, жизнеобеспечения.

2.8. Комплектация производственных и функциональных служб производится в соответствии с "Руководством по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов".

3. ТРАНСПОРТНЫЕ И ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы при прокладке трубопроводов из труб обычной длины с заводской изоляцией следует осуществлять в соответствии с "Временной инструкцией по производству складских, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ с импортными трубами диаметром 1420 мм с заводской наружной полиэтиленовой изоляцией" (М., Оргтрансстрой, 1975) и "Указаниями по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов", вып.1 "Разгрузка, складирование" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971).

3.2. Трубы, заизолированные в заводских условиях, доставляют к месту производства работ железнодорожным или водным транспортом.

3.3. Для предохранения изоляции от повреждения все транспортные средства (вагоны, баржи) должны быть оборудованы деревянными прокладками, стойками и увязочными поясами.

3.4. Все деревянные детали крепления следует изготовлять из здорового дерева хвойных пород (сосны, ели) не ниже 2-го сорта по ГОСТ 8486-68 или ГОСТ 2695-71.

3.5. Увязочные пояса следует выполнять из отожженной, не бывшей в употреблении проволоки по ГОСТ 3282-74 и ГОСТ 2590-71.

3.6. Погрузку и крепление труб в полувагоны необходимо контролировать при участии представителя комплектующей организации Миннефтегазстроя.

3.7. После погрузки вагоны принимаются железной дорогой по накладной и документу, удостоверяющему качество покрытия на трубах.

3.8. Выгрузку труб диаметром 1220-1420 мм из вагонов и трюмов производят стреловым (или портальным) краном грузоподъемностью 10 т, оборудованным грузовой траверсой с двумя торцевыми захватами для труб соответствующей грузоподъемности.

Двое рабочих накладывают захваты на изолированные концы трубы. За один раз поднимается не более одной трубы.

3.9. При подаче захватов в вагон или в трюм запрещается бросать захваты на заизолированную поверхность труб.

3.I0. Запрещается также перетаскивание труб волоком по нижележащим трубам или по полу вагона и трюма.

3.II. Трубы следует складировать на ровной площадке, специально оборудованной для складирования изолированных труб.

3.I2. Предназначенные для перевозки заизолированных труб и секций трубовозы и плетевозы необходимо оборудовать специальным устройством (мягкая прокладка из транспортерной ленты), предохраняющим изоляционное покрытие от повреждения при контакте с металлическими частями грузонесущих балок и стоек коников тягача и прицепа-роспуска.

3.I3. Коники трубовозов могут быть также защищены амортизирующими прокладками, сделанными из старых автопокрышек.

3.I4. Количество изолированных труб длиной I2 м (или секций), одновременно перевозимых трубовозом (или плетевозом), представлено в табл.I, а количество трубовозов (плетевозов), необходимых для достижения заданных темпов,- в табл.2.

Таблица I

Диаметр труб, мм	Масса труб, заизолированных в заводских условиях, т	Масса трехтрубной секции, т	Марка трубовоза							
			ПВ-92		ПВ-9I		ПТК-25I		ПВ-202	
			труб	секции	труб	секции	труб	секции	труб	секции
I220	4,5	I3,5	2	-	2	-	3	I	2	I
I420	8,4	25,2	I	-	I	-	3	I	I	-

Таблица 2

Марка трубовоза	Базовая машина	Количество машин, необходимое для работы, в зависимости от условий строительства, диаметра (мм) и темпа строительства (км/день)			
		Для равнинной местности		Для горной местности	
		I220	I420	I220	I420
		I,5	I,2	0,5	0,35
ПВ-9I (ПВ-92, ПВ-93)	ЗИЛ-I3I "Урал-375"	6	-	2	-
ПВ-202	КрАЗ-255Б	6	9	2	2
ПТК-20I (ПТ-30I)	Трактор Т-I00	2	2	2	3
ПТК-25I	Трактор К-700	3	3	I	I

Примечание. При расчете количества трубовозов принято:

I) удаление сварочных баз от железных дорог и речных портов в средней полосе, таежно-болотистой местности, в районах пустынь и полупустынь в направлениях существующих газовых потоков в среднем 30-35 км;

2) средняя скорость колесного автотранспорта - 20 км/ч; колесных тракторов - I0 км/ч, гусеничного транспорта - 5 км/ч;

3) в горных районах трубы длиной I2 м вывозят на трассу непосредственно от железнодорожных станций или мест складирования. Среднее плечо возки - I5 км.

3.I5. Во избежание продольного перемещения и вращательного движения труб и секций они должны надежно крепиться увязочными тросами к грузонесущим балкам тягача и прицепа-роспуска. Коники тягача и прицепа-роспуска необходимо снабдить натяжным устройством и сигнальным канатом. Увязку необходимо осуществлять через предохранительные коврики.

3.I6. Кроме транспортировки труб и секций, в трассовых условиях возникает необходимость в перемещении различных грузов, в том числе в транспортировке:

изоляционных материалов для изоляции стыков;

сварочного оборудования и материалов;

утяжеляющих грузов и анкерных устройств;

землеройных и монтажных машин и т.д.

Потребности в транспортных средствах рассчитывают в зависимости от местных условий строительства.

3.17. Все транспортные средства: тягачи, прицепы, трейлеры, вахтовые машины - находятся в ведении автотранспортной колонны (АТК), входящей в состав механизированного комплекса.

4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Подготовительные и земляные работы при сооружении трубопроводов из труб, изолированных в заводских условиях, выполняют в соответствии со следующими документами:

СНиП III-Д.10-72 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ";

СНиП III-Б.1-71 "Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ";

"Указания по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов", вып.3 "Подготовительные и земляные работы". М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971.

4.2. Инженерно-подготовительные работы целесообразно выполнять специализированными подразделениями (участками или бригадами), оснащенными специальной техникой и входящими в состав комплексного технологического потока по сооружению линейной части магистрального трубопровода.

4.3. В состав инженерно-подготовительных работ входят:

расчистка полосы отвода трубопровода и полосы отвода линий электропередач от леса, кустарника, пней и валунов;

срезка крутых продольных склонов;

удаление нависших скал и камней;

сооружение временных дорог, водопропускных и водоотливных сооружений, мостов и переправ через ручьи, овраги, временных причалов, сварочных баз, вертолетных площадок;

снятие плодородного слоя и перемещение его в отвал для временного хранения.

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

4.5. Типы машин для разработки траншей следует выбирать в зависимости от местных условий в соответствии с проектом производства работ, предпочтительнее роторные экскаваторы и другие высокопроизводительные машины.

4.6. Основания траншеи должны быть тщательно выровнены; выступы необходимо удалить; дно траншеи в скальных и мерзлых грунтах необходимо присыпать мягким грунтом на высоту 10 см.

4.7. 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 и приспособления.

4.8. Засыпка трубопровода производится непосредственно вслед за опуском.

5. СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Сварку труб в базовых условиях в секции, а также сварку секций на трассе выполняют в соответствии со следующими документами:

"Указаниями по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов", вып.2 "Сварочно-монтажные работы" (ВСН I-24-73). М., ОНТИ ВНИИСТа, 1973;

"Технологической инструкцией на сварочно-монтажные работы при строительстве газопроводов на высокое давление из труб диаметром 1420 мм из сталей повышенной прочности". М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971;

"Инструкцией по сварке трубопроводов из дисперсионно-твердеющих сталей с нормативным пределом прочности до 60 кгс/мм^2 при температуре воздуха до минус 50°С". М., ОНТИ ВНИИСТа, 1973;

" Руководством по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов". М., ВНИИСТ, 1976.

Качество сварных соединений должно соответствовать требованию ГОСТ 7512-75 "Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод";

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

"Инструкции по методам контроля, применяемым при проверке качества сварных соединений стальных строительных конструкций и трубопроводов". СН 375-67. М., Стройиздат, 1968.

5.2. Для предотвращения повреждения изоляционного покрытия при проведении работ на сборочно-сварочных установках типа ССТ, МТЛ, ПАУ и БТС накопители, покати, отсекатели, роликоопоры должны быть обрезинены или облицованы материалом, обеспечивающим сохранность изоляционного покрытия труб.

5.3. При подогреве кромок перед сваркой следует применять внутренние подогреватели, направление пламени должно быть отрегулировано таким образом, чтобы не повреждать заводского изоляционного покрытия.

5.4. При монтаже изолированных труб и секций на трассе применяют опоры из деревянных лежек.

5.5. Использование земляных или снежных призм не допускается.

5.6. Для достижения заданных темпов необходимо иметь по две трубосварочные базы (при их двухсменной работе).

5.7. Перечень машин и оборудования, необходимых для производства работ по поворотной сварке стыков, и состав бригады, обслуживающей механизмы, приведены в табл.3 и 4.

Таблица 3

Марка машин и оборудования	Количество машин при темпе работ (км/день)		Операции технологического процесса
	1,5	1,2	
	Диаметр трубопровода, мм		
	1220	1420	
Оборудование для сборки первого слоя			
МТЛ-121 (УУПСТ, МТЛ-141, ССТ-141)	1	-	Сборка и сварка первого слоя шва
ССТ-141 (МТЛ-141, УУПСТ)	-	1	То же
Оборудование для автоматической сварки под слоем флюса			
ПАУ-1001 (УМСОТ)	1	1	Автоматическая сварка под слоем флюса
Трубоукладчики:			
Т-3560А (ТЛ-250, К-583Н)	2	2	Перемещение труб к сварочному стеллажу и оттаскивание готовых секций
Выпрямители тока:			
ВД-301	2	3	Выпрямление тока
ВКСМ-1000	1	1	" "
Передвижная электростанция ДЭС-100	1	1	Питание сборочных линий и сварочных постов
Машинка для намотки кассет МОН-51	1	1	Намотка кассет
Компрессор ДК-9М	1	1	Отбивка шлака
Печь для прокаливания флюса и электродов	1	1	Прокаливание флюса
Лаборатория ЛКС	1	1	Контроль стыков
Установка для подогрева стыков ИС-1422	-	1	Подогрев стыков
Вагон-домик	1	1	-
Автомашина ГАЗ-66	1	1	Транспортировка грузов и людей
Автобус ПАЗ-672	1	1	То же
Радиостанция "Гроза-2"	1	1	Обеспечение связью

Таблица 4

Профессия	Разряд	Число рабочих, обслуживающих механизмы при сварке трубопроводов диаметром, мм	
		I220	I420
Трубоукладчик	У	I	I
"	IУ	I	I
"	Ш	3	4
Машинист крана-трубоукладчика	УI	2	2
Электросварщик	У	5	5
"	IУ	2	2
Подручные	П	I	I
Строповщик	У	I	I
Машинист электростанции	IУ	I	I
Мастер	-	I	I
Радиограф	-	I	I
Помощник радиографа	-	I	I
Итого ...		20	2I

Примечание. Состав бригад дан для односменной работы.

5.8. При выполнении поворотной сварки труб на базе типа БГС необходимо использовать оборудование, приведенное в табл.5, при этом состав бригады должен соответствовать табл.6.

Таблица 5

Марка машин и оборудования	Количество машин при диаметре трубопровода, мм		Операции технологического процесса
	I220	I420	
База БГС-I42 (БГС-I43)	I	I	Сварка секций

Окончание табл.5

Марка машин и оборудования	Количество машин при диаметре трубопровода, мм		Операции технологического процесса
	1220	1420	
Трубоукладчики:			
Т-356ОМ (ТД-25С, К-583Н)	I	I	Обслуживание базы
Передвижная электростанция ДЭС-100	I	I	Питание базы
Выпрямители тока:			
ВД-101	2	2	Выпрямление тока
ВКСМ-1000	I	I	" "
Машина для намотки кассет МОН-51	I	I	Намотка кассет
Компрессор ДК-9М	I	I	Отбивка шлака
Печь для прокаливания флюса	I	I	Прокаливание флюса
Лаборатория ЛКС	I	I	Контроль стыков
Установка для подогрева стыков ПС-1422	-	I	Подогрев стыков
Вагон-домик	I	I	-
Автомашина ГАЗ-66	I	I	Транспортировка грузов
Автобус ПАЗ-672	I	I	Транспортировка людей

Таблица 6

Профессия	Разряд	Число рабочих при диаметре трубопровода, мм	
		1220	1420
Сварщик-автоматчик	УI	I	I
То же	У	I	I
Бригадир-сборщик	УI	I	I
Подручный	II	I	I
Машинист трубоукладчика	УI	I	I

Окончание табл.6

Профессия	Разряд	Число рабочих при диаметре трубопровода, мм	
		1220	1420
Такелажник	III	1	1
Слесарь для подготовки кромок трубы	IУ	1	1
Слесарь-монтажник	IУ	3	3
Итого...		10	10

Примечание. Состав бригад дан для односменной работы.

5.9. Сварочно-монтажная база должна иметь специальный стенд для очистки и изоляции сваренных и проконтролированных стыков. Ко всем опорным поверхностям этого стенда предъявляются те же требования (в отношении сохранности изоляции), что и к сборочно-сварочным установкам (см.п.5.2).

ПОТОЛОЧНАЯ СВАРКА ТРУБНЫХ СЕКЦИЙ В НИТКУ

5.10. Потолочную сварку в нитку секций из труб с заводской изоляцией выполняют специализированной бригадой, являющейся составной частью общего комплексного потока, осуществляемого ТСК (КТУ).

5.11. Поток сварочных работ состоит из трех основных процессов: подготовительного, сборочно-монтажного со сваркой корневого слоя и сварки заполняющих и облицовочного слоя.

5.12. Для подъема пристыковываемой секции при потолочной сварке (в условиях трассы) должен применяться трубоукладчик, оснащенный самозажимным полотенцем ПСЖ-141 (для диаметра труб 1420 мм) и ПСЖ-121 (для диаметра труб 1220 мм).

5.13. Оснащение звена, выполняющего подготовительный процесс для различных природно-климатических условий, приведено в табл.7.

Таблица 7

Машины и оборудование	Количество машин при диаметре трубопровода, мм	
	I220	I420
Трубоукладчики:		
К-594 (Т-3560А)	I	I
Комплект приспособлений для правки торцов труб конструкции СКБ Газстрой-машина	I	I
Автомобиль бортовой на базе ЗИЛ-I3I	I	I
Сварочный агрегат АСП-300, АСП-300Г	I	I
Машинка для подготовки профиля кромок	I	I
Клещевые захваты:		
КЗ-I22I	I	-
КЗ-I42I	-	I
Радиостанция "Карат"	I	I
Пост газовой р ки (комплект)	I	I

5.I4. Оснащение звена по монтажу и сварке трубопровода в плеть приведено в табл.8, состав звена – в табл.9.

Таблица 8

Машины и оборудование	Количество машин при темпе строительства, км/день	
	I,5	I,2
	Диаметр трубопровода, мм	
	I220	I420
Кран-трубоукладчик:		
К-594 (Т-3560А)	2	2
Сварочные четырехпостовые агрегаты типа АЭП-5I	8/5	II/7
Трактор Т-I00	2	2
Бульдозер на базе трактора Т-I00	I	I

Окончание табл.8

Машины и оборудование	Количество машин при темпе строительства, км/день	
	I,5	I,2
	Диаметр трубопровода, мм	
	I220	I420
Центратор внутренний:		
ЦВ-I2I	2	-
ЦВ-I42	-	2
Устройство для подогрева стыков типа ПС	I	I
Емкость для хранения ГСМ	I	I
Клещевые захваты:		
КЗ-I22I	2	-
КЗ-I42I	-	2
Комплект инвентарных временных опор под трубопровод	I	I
Вахтовая автомашина на шасси автомобиля высокой проходимости	2	2
Топливозаправщик на шасси автомобиля высокой проходимости	I	I
Автомашина УАЗ-469	I	I
Радиостанция "Карат"	2	2
Радиостанция "Гроза-2"	I	I

Примечание. В числителе приведено количество машин при поточно-расчлененном методе производства сварочных работ, в знаменателе - при поточно-групповом методе.

Таблица 9

Профессия	Разряд	Число человек в бригаде при сооружении трубопроводов диаметром, мм	
		I220	I420
Машинист крана-трубоукладчика	УI	2	2
Машинист сварочных агрегатов	IУ	8/5	II/7

Окончание табл.9

Профессия	Разряд	Число человек в бригаде при сооружении трубопроводов диаметром, мм	
		I220	I420
Машинист трактора	У	2	2
Машинист бульдозера	У	I	I
Шофер	П кл.	4	4
Электросварщик	УI	32/20	44/40
Бригадир трубоукладчиков	УI	I	I
Слесарь	IУ	I	I
Монтажники-трубоукладчики	IУ	2	2
Итого...		53/25	68/47

Примечания: I. В числителе приведено число человек в бригаде при поточно-расчлененном методе производства сварочных работ, в знаменателе – при поточно-групповом.

2. Четырехпостовые сварочные агрегаты могут быть заменены двухпостовыми, за исключением тех агрегатов, которые применяют при заварке корневого слоя и слоя горячего прохода, при этом должно быть обеспечено эквивалентное число постов.

6. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ И УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

6.I. Очистные и изоляционные работы при строительстве трубопроводов из труб с заводской изоляцией сводятся к очистке и изоляции сварных стыков и ремонту повреждений изоляционного покрытия.

6.2. Изоляцию сварных стыков труб, так же как и ремонт поврежденного заводского изоляционного покрытия, можно выполнять как на сварочной базе после поворотной сварки труб в секции, так и на трассе после сварки секций труб в нитку.

6.3. Материалы, применяемые для противокоррозионной защиты сварных соединений трубопроводов, сооружаемых из труб с

заводской изоляцией, а также конструкция изоляционного покрытия, наносимого в трассовых или базовых условиях, определяются проектом.

6.4. Перед нанесением грунтовочного слоя, изоляционного и защитного покрытий изолируемую поверхность следует соответствующим образом подготовить: при наличии снега, наледи или влаги она должна быть высушена и подогрета, после чего очищена от продуктов коррозии, консервационного покрытия и других загрязнений до серо-металлического блеска.

6.5. Сушку и подогрев стыков следует производить с помощью нагревательных устройств, обеспечивающих сохранность заводского изоляционного покрытия. Не рекомендуется для этих целей применять открытое пламя.

6.6. Очистку изолируемой поверхности сварных соединений необходимо производить с помощью разъемного очистного оборудования конструкции СКБ Газстроймашина.

6.7. Для изоляции стыков могут применяться следующие покрытия:

а) ленточные, состоящие из слоя грунтовки, двух слоев липкой полиэтиленовой ленты и одного слоя защитной полимерной обертки;

б) муфтовое (манжетное), состоящее из слоя термоусадочного материала на основе полиэтилена.

6.8. В качестве ленточных покрытий могут применяться липкие полимерные ленты как отечественного производства, так и зарубежные типа "Поликен 980-20", "Нитто-53", "Фуракава".

6.9. Для каждого типа ленты следует применять соответствующую грунтовку. Изоляционные ленты отечественного производства наносят по битумно-клеевой или клеевой грунтовке.

6.10. Для изоляции стыков липкие ленты на полиэтиленовой основе следует наносить таким образом, чтобы примыкающие к околошовной зоне края заводского изоляционного покрытия перекрывались лентой по грунтовочному слою не менее чем на 75 мм.

6.11. При механизированном способе очистки и нанесения изоляционных лент на сварные соединения трубопроводов применяют комплекс машин типа ИС. При небольших объемах работ операции по очистке и изоляции можно выполнять вручную.

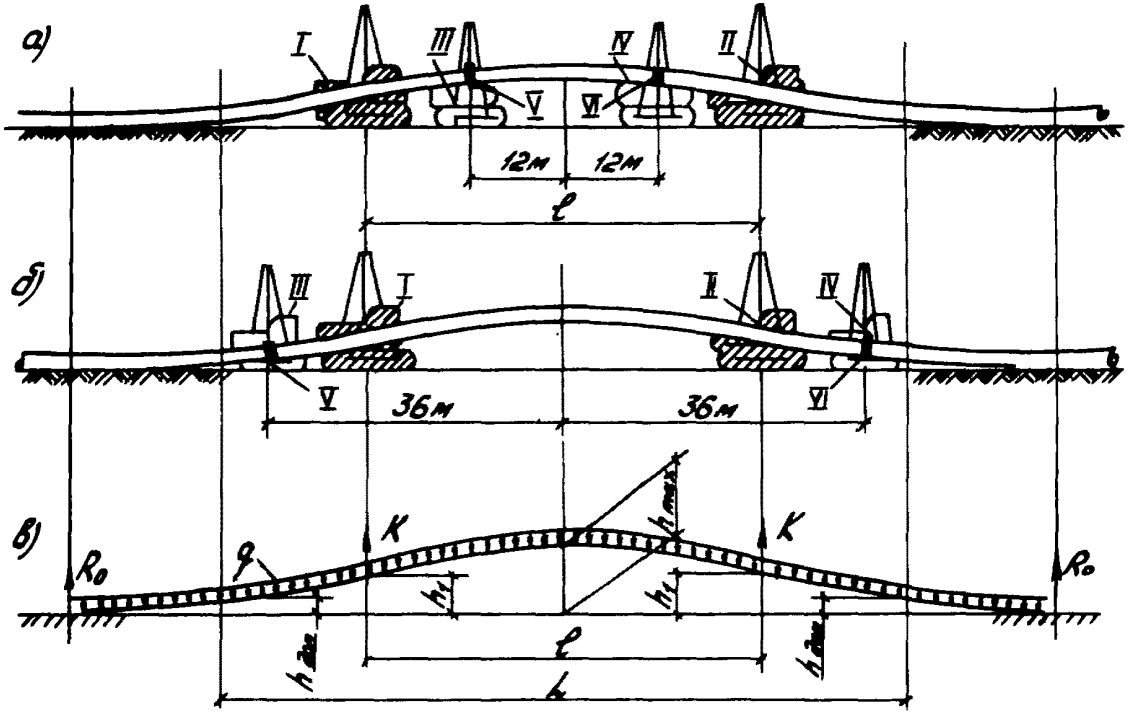
6.I2. При необходимости подъема трубопровода для очистки и изоляции стыков эта операция выполняется двумя трубоукладчиками (I и П), оснащенными мягкими полотенцами, по схемам, представленным на рисунке. На этих же схемах показаны положения технологических трубоукладчиков (Ш и IУ), в функции которых входит перемещение соответственно очистной и изоляционной машин (У и УI).

6.I3. Фронт работ по очистке и изоляции стыков при их размещении вдоль трубопровода через I2 м (случай, когда все стыки изолируются на трассе) заключен в пределах пролета ℓ (см.рисунок,поз.а).При этом в работе постоянно находятся три стыка: один очищают,второй (в центре схемы) праймируют и третий изолируют. После завершения этих операций все трубоукладчики и машины перемещаются вдоль трассы на I2 м и обеспечивают выполнение тех же операций на соседних стыках.

6.I4. Работы по очистке и изоляции стыков при их размещении вдоль трубопровода через 36 м (случай, когда наряду с трассовой изоляцией стыков применяется базовая) выполняют в той же технологической последовательности, что и работы, перечисленные в п.6.I3. Однако фронт работ при этом выходит за пределы пролета ℓ и ограничен длиной зоны L (см. рисунок, поз. б,в), которая определяется из условия обеспечения по ее границам заданной (допустимой) величины прогиба трубопровода $h_{доп}$, достаточной для беспрепятственной работы машин.

Для трубопроводов диаметром I220 и I420 мм прогиб $h_{доп}$ следует назначать равным 50 см. При этом длина зоны L будет для указанных диаметров соответственно 75 и 86 м, что обеспечивает нормальную работу машин в указанной зоне ($L > 2 \times 36 = 72$ м).

6.I5. Оптимальные значения технологических параметров схем подъема трубопроводов диаметром I220 и I420 мм приведены в табл.I0.



Технологические и расчетная схемы подъема трубопровода при очистке и изоляции стыков

Таблица I0

Диаметр трубопровода и толщина его стенки, мм		Оптимальные значения параметров					Марка трубоукладчика
		h_{max}, см	h_1, см	ℓ, м	K, т	σ_1, кгс/см^2	
I220	I2,0	80	70	4I	2I	II40	Т-3560
	I5,0	80	70	4I	26	II40	Т-3560
I420	I7,5	I00	87	48	4I	I280	К-594
	20,5	I00	87	48	47	I280	К-594

6.I6. Указанные в табл.I0 параметры: максимальную высоту подъема трубопровода h_{max}, высоту h_1 подъема трубопровода в местах его поддержания трубоукладчиками I и II, а также расстояния между этими трубоукладчиками ℓ можно в процессе работы корректировать в пределах ±I5-20%, что не оказывает существенного влияния на загрузку трубоукладчиков K и напряженное состояние в опасных сечениях трубопровода σ_1. (Опасными являются сечения, расположенные в местах поддержания трубопровода трубоукладчиками I и II.)

6.I7. При увеличении фронта работ по очистке и изоляции стыков (зоны L) следует увеличить высоту h_{max} на 30-40% и более, произведя для вновь назначенной высоты h_{max} поверочные расчеты по формулам:

$$\ell = 2{,}5\sqrt[4]{\frac{EJh_{max}}{q}}; \quad K = 2{,}3\sqrt[4]{EJh_{max}q^3};$$

$$L = 1{,}8\ell; \quad \sigma_1 = \sqrt{E\gamma_{cm}h_{max}}; \quad h_1 = 0{,}86h_{max},$$

где E – модуль упругости трубной стали (E = 2,I·I0 кгс/см^2);

J – момент инерции сечения трубопровода, см,

$$J = \frac{\pi D^3\delta}{8};$$

q – масса единицы длины трубопровода, кг/см,

$$q = \pi D\delta\gamma_{cm};$$

γ_{cm} – плотность трубной стали (γ_{cm} = 0,0078 кг/см^2);

D и δ – соответственно диаметр и толщина стенки трубопровода, см.

Полученные при расчете параметры ℓ, K и σ_1 имеют соответственно размерности: см, кгс и кгс/см^2.

6.18. Для оценки приемлемости параметров K и σ_1 необходимо их сравнить с допустимыми характеристиками трубоукладчиков (по грузоподъемности и устойчивости) и предельной несущей способностью трубопровода (на изгиб), которая определяется как 0,8 $\sigma_{тек}$ ($\sigma_{тек}$ - предел текучести трубной стали, обычно принимаемый равным 3500 кгс/см^2).

6.19. При нанесении лент любым способом не допускаются перекосы, морщины, гофры, пустоты и т.п. Нанесенная лента должна плотно прилегать к изолируемой поверхности и заводской изоляции.

6.20. Ремонт повреждений изоляционного покрытия лентами следует производить в соответствии с разд.6 "Временной инструкции по технологии и организации строительства магистральных трубопроводов из импортных изолированных труб диаметром 1420 мм". ВСН 2-65-76 (М., ВНИИСТ, 1976) и разд.7 "Рекомендаций по технологии строительства трубопроводов из труб обычной длины с заводской изоляцией и из труб длиной 24 м с трассовой и заводской изоляцией". Р 187-75 (М., ВНИИСТ, 1975).

6.21. Изолировать сварные стыки можно также с помощью термоусадочных манжет.

Работы производят в соответствии с инструкцией, разработанной фирмой-изготовителем.

6.22. Контроль качества всех видов изоляционных покрытий, а также ремонта повреждений изоляции производится в соответствии с требованиями СНиП III-Д.10-72 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ", "Указаниями по контролю качества изоляционных покрытий". ВСН 1-58-74 (М., ВНИИСТ, 1975) и "Технологическими картами пооперационного контроля качества изоляционно-укладочных работ при строительстве линейной части магистральных трубопроводов". М., Оргтрансстрой, 1976.

6.23. После нанесения изоляционного покрытия трубопровод следует немедленно (в течение рабочей смены) опустить в траншею, присыпать или полностью засыпать траншею грунтом во избежание образования вздутий на покрытии.

6.24. Укладывают изолированный трубопровод в траншею трубоукладчиками, оснащенными мягкими монтажными полотенцами. Укладку ведут путем последовательного перемещения каждого трубоукладчика (или группы) по ходу движения колонны.

При выборе оптимальных технологических схем производства работ по укладке изолированного трубопровода следует пользоваться рекомендациями, приведенными в "Руководстве по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов".

6.25. Бригада, выполняющая работы по изоляции и укладке трубопровода, состоит из двух звеньев: звена по очистке и изоляции стыков и звена по укладке трубопровода в траншею.

Оснащенность данной бригады приведена в табл.II, а ее численный состав – в табл.I2.

Таблица II

Марка машин и оборудования	Операция технологического процесса	Количество машин при диаметре трубопровода (мм) и темпе работ	
		I220	I420
		I,5, км/день	I,2, км/день
Комплекс машин типа ИС	Очистка и изоляция стыка	2	2
В том числе:			
очистная машина	Очистка околошовной зоны	2	2
изоляционная машина	Нанесение изоляционного покрытия на стык трубопровода	2	2
Трубоукладчик Т-6I4	Сопровождение очистной и изоляционной машин	2	2
Трубоукладчики: Т-3560(К-583Н)	Укладка изолированного трубопровода в траншею	5	–
К-594		–	6
Мягкие монтажные полотенца:			
ПМ-I223	Поддержание трубопровода в процессе укладки	5	–
ПМ-I425	То же	–	6

Окончание табл. II

Марка машин и оборудования	Операция технологического процесса	Количество машин при диаметре трубопровода (мм) и темпе работ	
		I220	I420
		I,5, км/день	I,2, км/день
Передвижной вагон-склад для изоляционных материалов	-	I	I
Передвижная лаборатория ЛИП-I	Контроль качества изоляционных материалов и покрытий	I	I
Передвижная электростанция ДЭС-I00	Питание очистной и изоляционной машин	I	I
Машина ГАЗ-66	Транспортировка грузов и людей	I	I

Примечания: I. При невозможности выполнения очистки и изоляции стыков без подъема трубопровода в состав звена по изоляции необходимо дополнительно ввести два трубоукладчика: Т-3560 (для труб диаметром I220 мм) или К-594 (для труб диаметром I420 мм).

2. При использовании для укладки катковых полотенец оснащенность бригады уменьшается на I-2 трубоукладчика.

3. При изоляции стыков с помощью термоусадочных материалов отпадает необходимость в изоляционной машине и сопровождающем трубоукладчике.

Таблица I2

Профессия	Число работающих при диаметре трубопровода, мм	
	I220	I420
Машинист трубоукладчика	7	8
Машинист комплекса	2	2
Помощник машиниста	2	2
Моторист электростанции	2	2
Изолировщик-грунтовщик	2	2
Оператор кольцевого нагревателя стыка	2	2
Шофер машины	2	2
Контролер-лаборант	I	I

Примечания: 1. При необходимости подъема трубопровода в процессе очистки и изоляции стыков в состав бригады войдет дополнительно два машиниста трубоукладчика.

2. При использовании для укладки каткових полотенец состав бригады уменьшается на одного-двух машинистов трубоукладчика.

6.26. Состав звена при изоляции стыков термоусадочными материалами приведен в табл. 13.

Таблица 13

Профессия	Число работающих при диаметре, мм	
	1220	1420
Контролер	1	1
Машинист трубоукладчика	3	3
Операторы газовых горелок	4-6	6-8
Машинист машины по очистке стыка	1	1
Помощник машиниста	1	1
Моторист электростанций	1	1
Оператор кольцевого нагревателя	1	1

7. ОЧИСТКА ПОЛОСТИ И ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА

Очистку полости и испытание трубопровода, построенного из изолированных труб, производят в соответствии со следующими документами:

"Указания по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов", вып.7 "Очистка полости и испытание магистральных трубопроводов", М., ЦНТИ ВНИИСТа, 1974;

"Руководство по оптимальной технологии и организации поточно-механизированного строительства магистральных трубопроводов", М., ВНИИСТ, 1976.

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

8.I. При поточно-механизированном строительстве магистральных трубопроводов следует руководствоваться следующими документами по технике безопасности:

СНиП Ш-А.II-70 "Техника безопасности в строительстве" Госстроя СССР. М., Стройиздат, I970;

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

"Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов Госгортехнадзора СССР". М., "Металлургия", I970;

"Правилами эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Госэнергонадзора СССР". М., "Энергия", I970;

"Основными санитарными правилами при работе с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений". М., Атомиздат, I973.

8.2. При сварке стыков без внутренних центраторов в потолочном положении следует устанавливать страховочные лежки по обе стороны свариваемого стыка.

8.3. Сооружение страховочных опор из грунта и снега запрещается.

8.4. В местах производства работ, где плети соединяются в нитку трубопровода, необходимо выкапывать котлован, расширяя траншею на I,5 м в каждую сторону от захлеста. Глубина котлована должна быть равной глубине траншеи, а длина - не менее 2,5 м.

8.5. Очистку, изоляцию и опускание трубопровода на продольных уклонах более $I5^{0}$ выполняют с соблюдением следующих правил:

при работе на подъем впереди трубоукладчиков должен следовать трактор-буксир, а при работе под уклон позади трубоукладчиков одновременно с последним должен перемещаться бульдозер-якорь. Все трубоукладчики между собой и с тракторами-тягачами или бульдозерами-якорями должны быть соединены стальным канатом;

очистную и изоляционную машины прикрепляют канатом к ближайшим трубоукладчикам (к переднему – при движении на подъем и к заднему – при движении под уклон).

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3
2. Технология и организация строительства 5
3. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы ... 7
4. Подготовительные и земляные работы I0
5. Сварочно-монтажные работы II
6. Изоляционные и укладочные работы I9
7. Очистка полости и испытание трубопровода 27
8. Техника безопасности 28

Р У К О В О Д С Т В О

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 1220–1420 мм
ПОТОЧНЫМ МЕТОДОМ ИЗ ТРУБ С ЗАВОДСКОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Р 265–77

Издание ВНИИСТа

Редактор Г.К.Храпова Корректор С.Н.Михайлова
Технический редактор Т.В.Березева

Л–77877 подписано в печать 6.У.1977 г. Формат 60х84/16
Печ.л. 2,0 Уч.-изд.л. 1,6 Усл.печ.л. 1,8
Тираж 500 экз. Цена 16 коп. Заказ 35

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru