МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ВНИИСТ

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СЕВЕРНОГО ГАЗОПРОВОДА (НАДЫМ–САЛЕХАРД–УХТА) ДИАМЕТРОМ 1420 мм

Р 131 - 72

Отдел научно-технической информации

Москва 1973

gost.e-ecolog.ru

УДК 622.691.47

В Рекомендациях отражены специфические положения, касающиеся технологии и организации строительства газопровода диаметром 1420 мм.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций, занимающихся строительством магистральных трубопроводов, и могут быть использованы как при составлении проекта производства работ (ППР), так и при выполнении работ на строительстве линейной части магистральных трубопроводов.

В разработке Рекомендаций участвовали: В.И.Прокофьев, В.П.Ментюков, В.В.Спиридонов, С.К.Носков, М.П.Карпенко, Е.М.Климовский, С.И.Левин, Н.Е. Маховиков, А.С. Гехман, К.А. Дудоладов, Г.Е. Лавров, В.В. Притула, Н.П. Зотова, Н.П. Васильев, А.И. Гальперин, В.А. Савенко, Г.А. Подорожный, В.А. Свердлов, В.Д. Романов.

Замечания и предложения просим направлять по адресу: Москва, 105058, Окружной проезд, 19, ВНИИСТ.

ВНИИСТ	Рекомендации по технологии и организации механизированного строительства северного газопровода (Надым-Салехард-Ухта) диаметром I420 мм	Р I3I-72

ВВЕДЕНИЕ

Рекомендации по технологии и организации механизированного строительства трубопровода из труб диаметром I420 мм в северной строительно-климатической зоне разработаны на основе анализа технологических схем и обобщения опыта строительства трубопроводов диаметром I420, I220 и I020 мм в различных условиях.

Рекомендации также включают новые технологические разработки, проверенные на опытных участках и в условиях промышленного строительства (на опытном участке в районе г.Ухты из труб диаметром I220 мм, на участке Лабытнанги-Харп газопровода Надым-Салехард-Ухта из труб диаметром I420 мм и др.).

Трасса северного газопровода Надым-Салехард-Ухта характеризуется тяжелыми мерзлотно-грунтовыми условиями, сложным рельефом местности (наличием горных и сильно изрезанных участков), большим количеством рек, озер, затопляемых и заболоченных участков.

Все технологические разработки по строительству газопроводов, вошедшие в Рекомендации, составлены с учетом основных конструктивных решений, предложенных ВНИИСТом для северных газопроводов, изложенных в "Основных положениях по выбору конструктивных решений прокладки северных газопроводов, включая газопроводы Надым-Ухта, Надым-Пунга, Медвежье-Надым" (ВСН I-29-7I Мингазпром).

Внесены ЛТОС	Утверждены ВНИИСТом 23.X.I972 г.	Разработаны впервые

Данные Рекомендации отражают специфические требования по технологии и организации строительства трубопроводов из труб диаметром 1420 мм в северной строительно-климатической зоне. Положения по организации технологии строительства газопроводов, общие для строительства магистральных трубопроводов, нашедшие отражение в других нормативных документах, разработанных ВНИИСТом ранее, в настоящих Рекомендациях не рассматриваются.

Технология и организация строительства надземного трубопровода из труб диаметром 1420 мм, изложенные в настоящих Рекомендациях, разработаны на основе теоретических и лабораторных исследований и поэтому подлежат проверке и уточнению в производственных условиях.

Сооружение северных газопроводов из труб 1420 мм требует качественно нового подхода к выполнению всех технологических операций, и любое отступление от проектных решений и нарушение технологии без согласования с соответствующими организациями недопустимо.

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации предназначены для проектных и строительных организаций для руководства при составлении проектов по технологии и организации механизированного строительства и при сооружении трубопроводов из труб диаметром I420 мм в северной строительно-климатической зоне (применительно к строительству газопровода Надым-Салехард-Ухта).

I.2. Настоящие Рекомендации разработаны в развитие глав СНиПа Ш-Д.I0-72 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ", Ш-А.2-62 "Индустриализация строительства. Основные положения", Ш-А.3-72 "Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений", Ш-А.4-62 "Комплексная механизация и автоматизация в строительстве. Основные положения", Ш-А.6-62 "Организационно-техническая подготовка строительства. Основные положения" с учетом "Указаний по проектированию населенных мест, предприятий, зданий и сооружений в северной строительно-климатической зоне" СН 353-66, "Основных положений по выбору конструктивных решений прокладки северных газопроводов, включая газопроводы Надым-Ухта, Надым-Пунга, Медвежье-Надым" ($\frac{\text{ВСН I-29-7I}}{\text{Мингазпром}}$) и других ведомственных нормативных документов по технологии и организации строительства трубопроводов из труб диаметром I420 мм в северных районах.

I.3. Основной формой организации производства строительно-монтажных работ при прокладке газопроводов должна быть поточность выполнения работ от инженерной подготовки трассы до испытания газопровода в строгой технологической последовательности.

I.4. Основные положения по организационно-технической подготовке строительства, а также по инженерной подготовке полосы строительства изложены в "Указаниях по строительству магистральных трубопроводов диаметром I220 мм" (М., ОНТИ ВНИИСТа,I970), "Указаниях по производству работ при сооружении магистральных стальных трубопроводов". Вып.3, ВСН I-23-70 Мингазпром (М., ОНТИ ВНИИСТа, I97I) и настоящих Рекомендациях.

I.5. Организационно-техническая подготовка строительства линейной части трубопровода имеет целью обеспечить планомерное выполнение строительно-монтажных работ и ввод газопровода в эксплуатацию в установленные сроки.

I.6. Проведение организационно-технической подготовки строительства регламентируется следующими документами:

СНиПом Ш-А.6-62 "Организационно-техническая подготовка строительства. Основные положения";

"Инструкцией о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ" СН 47-67;

"Рекомендациями по методике составления проектов организации строительства и проектов производства работ" (ЦНИИОМТП, I968).

I.7. В подготовительный период строительства должны быть выполнены следующие работы:

расчистка строительной полосы от леса, кустарника и корчевка пней;

планировка строительной полосы;

устройство подъездных путей, съездов, переездов, временного проезда вдоль трассы;

отвод поверхностных и грунтовых вод;

строительство временных баз, жилья, складских и прочих подсобно-вспомогательных помещений;

устройство зимников.

I.8. Перечень видов работ, выполняемых в зимний и летний периоды года, устанавливается в зависимости от принятой конструкции газопровода, принципа использования вечномерзлых грунтов в качестве основания сооружений в соответствии с главой СНиПа П-Б.6-66 "Основания зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах. Нормы проектирования" (в мерзлом состоянии - I прин-

цип строительства, в оттаивающем или оттаявшем состоянии - II принцип строительства), возможности изменения режима вечномерзлых грунтов и мерзлотно-грунтовых образований в процессе строительства и эксплуатации, изменения режима надмерзлотных вод в результате освоения территории и влияния их на температурный режим вечномерзлых грунтов.

I.9. В зависимости от времени года при использовании мерзлых грунтов в качестве оснований по I принципу рекомендуется выполнять следующие работы:

в летний период -

транспортировку труб, грузов и оборудования водным путем на временные пионерные базы;

заготовку грунта в резервах для отсыпки насыпей и банкетов под поверхностные опоры;

сварку труб в секции на стационарных сварочных базах;

базовую изоляцию трубопроводов;

ремонт и подготовку строительной техники и автотранспорта к работе в зимних условиях;

в зимний период -

расчистку и планировку строительной полосы;

устройство зимников;

развозку секций труб, материалов и оборудования вдоль трассы;

бурение скважин под установку свай;

установку свайных и устройство поверхностных опор;

земляные работы;

сварочно-монтажные работы на трассе, изоляцию стыков труб и укладку трубопровода на опоры.

I.IO. При использовании вечномерзлых грунтов в качестве оснований сооружений по II принципу перечень работ, выполняемых в летний и зимний периоды года, должен быть установлен из требований по технологии и организации строительства трубопровода без учета требований сохранения естественных мерзлотно-грунтовых и гидрогеологических условий вдоль трассы.

I.II. Разработка технологии и организации строительства трубопроводов на заболоченных и обводненных участках трассы может быть осуществлена в соответствии с "Рекомендациями по рациональным методам прокладки трубопроводов в условиях силь-

незаболоченной местности северных районов страны" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1970).

1.12. Рекомендуемый состав машин, оборудования и обслуживающего персонала для одного механизированного потока строительства газопровода Надым-Ухта с темпом выполнения работ 0,6 км в смену приведен в приложении 1. Темп работ по сооружению трубопровода принят с учетом применения на трассе изоляционного покрытия из липких ленточных полимерных материалов и работы в потоке двух сварочных баз и двух бригад сварщиков на трассе, обеспечивающих заданный темп изоляционно-укладочной колонны.

2. ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ РАБОТЫ

2.1. Трубы на железнодорожной станции разгружают из полувагонов поштучно стреловыми кранами (отечественными или импортными) грузоподъемностью не менее 16 Т.

2.2. Стандартная нагрузка трубоукладчиков и кранов определяется весом набора 12-метровых труб (табл.1).

Таблица 1

Толщина стенки, мм	Вес, т		
	трубы 12 м	пакета из двух труб	трехтрубной секции
17,5	7,2	14,4	21,6
20,5	8,4	16,8	25,2

2.3. Марки трубоукладчиков и стреловых кранов для выполнения каждой подъемной операции выбирают согласно табл.2. Данные о минимально необходимых вылетах стрелы кранов и трубоукладчиков приведены в таблице с учетом габаритов груза, подъемных и транспортных средств. Данные о максимально допустимых вылетах стрелы указаны для трубоукладчиков и кранов с учетом необходимой (по устойчивости) безопасности работ, т.е. при коэффициенте запаса на опрокидывание К = 1,4.

Таблица 2

Технологические операции, выполняемые при помощи кранов и трубоукладчиков	Минимально-необходимый вылет стрелы, м	Вес груза на крюке, т	Рекомендуемая марка крана или трубоукладчика	Максимально-допустимый вылет стрелы с учетом необходимой погрузочной высоты, м	Вес груза на крюке, т	Рекомендуемая марка крана или трубоукладчика	Максимально-допустимый вылет стрелы с учетом необходимой погрузочной высоты, м
		Толщина стенки 17,5 мм			Толщина стенки 20,5 мм		
Разгрузка трубы из полувагона и погрузка на трубовоз	5,5	7,2	К-162	5,8	8,4	К-162	5,5
Разгрузка на сварочной базе отдельных труб или пакета из двух труб (рис.1)	3,1	14,4	Т3560М (К-594)	3,6	16,8	Т3560М (К-594)	3,2
Погрузка на плетевоз секции на сварочной базе	1,6	21,6	К-594	3,6	25,2	К-594	3,1
Разгрузка секции на трассе и поддержка ее при монтаже (рис.2)	1,6	21,6	К-594	3,6	25,2	К-594	3,1
Поддержка (при центровке и монтаже захлеста) конца плети стыковых соединений	-	20,0	К-594	3,7	25,0	К-594	3,2

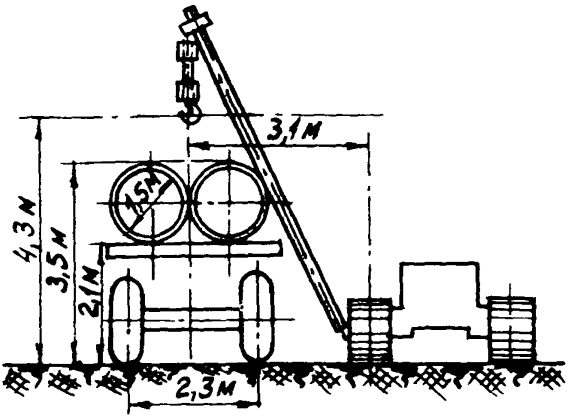


Рис.I. Схема разгрузки пакета из двух труб плетевоза МАЗ-543 трубоукладчиком К-594

2.4. При разгрузке труб из полувагонов кранами типа К-I6I и К-I62 следует пользоваться чалочными стропами, состоящими из двух канатов, соединенных серьгой и имеющих торцевые захваты на концах.

Во избежание порчи кромок труб торцевые захваты должны быть снабжены медными губками.

Параметры универсальных строп, предназначенных для выгрузки труб длиной I0,5-I2 м с толщиной стенки I7,5 и 20,5 м, приведены в табл.3.

2.5. При разгрузке труб из полувагонов кран должен быть установлен таким образом, чтобы его контргруз был удален от борта вагона на I м. Во избежание ударов трубы о борт полувагона кран К-I62 должен быть установлен на уровне головок рельс, а кран К-I6I должен быть поднять над уровнем головок рельс на 0,4 м.

2.6. При разгрузке одиночных труб с трубовоза используется трубоукладчик Т3560М, а пакетов - трубоукладчик модели К-594.

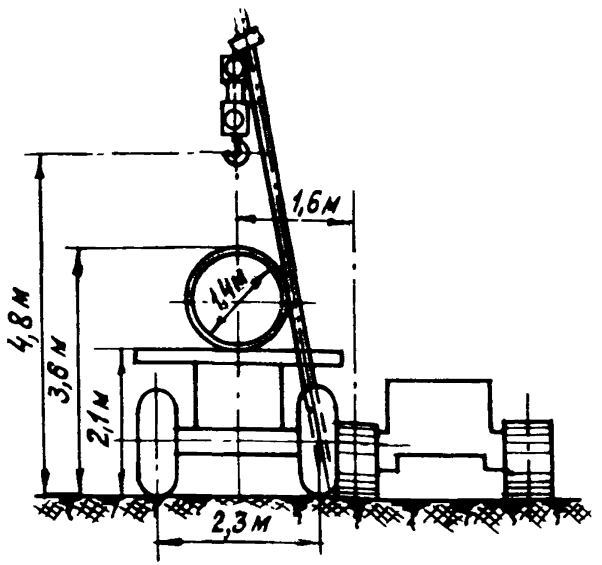


Рис.2. Схема погрузки (разгрузки) трехтрубной секции (36 м) на плетевоз МАЗ-543 трубоукладчиком К-594

2.7. Погрузка секции длиной 36 м и разгрузка ее осуществляются трубоукладчиком К-594. Погрузка неизолированных секций осуществляется методом натаскивания секции сзади на плетевоз при стреле (стрелах) в максимально поднятом положении.

2.8. Для выполнения подъемных операций на трассе (разгрузка секций, центровка, монтаж захлестов) рекомендуется использовать трубоукладчик модели К-594.

2.9. Для работы на трубосварочной базе и трассе трубоукладчики должны быть снабжены кольцевым стропом, надеваемым на крюк "удавкой".

Параметры кольцевых строп, предназначенных для работы с трубами и секциями с толщиной стенки 17,5 и 20,5 мм, приведены в табл.4.

Таблица 3

Марка крана	Канат для стропов				Максимальное растягивающее усилие торцевого захвата, Т
	длина ветви, м	диаметр, мм	обозначение по ГОСТу	тип	
К-161 К-162	6,7	30,0	Н-180-1. ГОСТ 7669-55	ТЛК-РО 6х36=216	9,8
К-162	7,3	27,5	Н-180-1	ЛК-Р 6х19=114	7,3

Таблица 4

Марка трубоукладчика	Длина кольца, м		Канат для стропов		
	труба, секция	пакет из двух труб	диаметр, мм	обозначение по ГОСТу	тип
Т3560М	5,5	7,8	35,5	Н-180-1 ГОСТ 7668-55	ЛК-РО 6х36=216

2.10. Допустимый угол поперечного уклона работающего трубоукладчика 5^{0}.

2.11. Не допускается выполнять рабочие операции трубоукладчиками, контргруз которых не откинут.

2.12. Строповочные средства, указанные в пп.2.4 и 2.9, должны быть изготовлены в заводских условиях. При местном производстве строповочных средств особое внимание следует обращать на тщательность заплетки концов канатов; перед применением таких стропов необходимо провести их испытание.

2.13. Вылет стрелы трубоукладчиков нужно отсчитывать от ребра опрокидывания, каковым является ось гусеницы для трубоукладчика Т3560М и внешний край ходового катка для трубоукладчика К-594. Вылет стрелы полноповоротных кранов нужно отсчитывать от оси поворота платформы.

2.14. Трубы длиной 12 м от железнодорожных станций, водных пристаней до трубосварочных баз следует перевозить трубовозами, состоящими из автомобиля-тягача и роспуска.

В зависимости от типа дорог и их состояния рекомендуется применять трубовозы на базе автомобилей ЗИЛ-157 (ЗИЛ-131), "УРАЛ -375", КрАЗ-214, КрАЗ-255Б.

2.15. Для перевозки секций длиной 24 м рекомендуется применять поезда, состоящие из трубовозов на базе КрАЗ-214, КрАЗ-255Б, БАЗ-135, МАЗ-537, МАЗ-543 и трактора Т-100МБ.

Для перевозки секций длиной 36 м рекомендуется использовать плетевозы на базе автомобилей МАЗ-543, МАЗ-537 и тракторов Т-100МБ и Т-180.

Выбор марки плетевозов в зависимости от дорожных условий приведен в табл.5.

Таблица 5

Тип дороги и ее состояние	База тягача
Грунтовые дороги среднего и плохого качества, дороги с твердым покрытием, грунтовые дороги с высокой несущей способностью, зимние накатанные дороги	КрАЗ-214, МАЗ-537
Тяжелые дорожные условия (грунтовые дороги в осенне-зимний период), слабозаболоченные участки, сильнозасне-женные участки	ЗИЛ-157К, ЗИЛ-131, "Урал -375", КрАЗ-255Б, БАЗ-135, МАЗ-543
Бездорожье, условия, не доступные для автотранспорта (болотистая местность, глубокий снег)	Т-100МБ, Т-180

2.16. Количество и вес перевозимых труб и секций длиной 12, 24 и 36 м приведены в табл.6.

2.17. Для правильной расстановки боковых упоров на кониках расстояние между установочными штырями (по наружным отверстиям) при перевозке одной трубы должно быть 1040 мм, при перевозке двух труб - 2460 мм.

2.18. Высота плетевоза с грузом и общий вес для различных труботранспортных машин приводятся в табл.7.

Таблица 6

Марка базового автомобиля	Марка плетевоза или трубовоза	Грузоподъемность, Т	Количество перевозимых труб и секций					
			I420x17,5 мм			I420x20,5 мм		
			Длина труб или секций, м					
			I2	24	36	I2	24	36
			Вес одной трубы или секции, т					
			7,2	I4,4	2I,6	8,4	I6,8	25,2
ЗИЛ-I57	ПТВ-8	9	I	-	-	I	-	-
ЗИЛ-I3I		9	I	-	-	I	-	-
"УРАЛ -375"	ПВ-9	9	I	-	-	I	-	-
КрАЗ-2I4	ПЛТ-2I4	I8	2	I	-	2	I	-
КрАЗ-255Б								
БАЗ-I35	ПВ-20I	20	2	I	I	2	I	-
МАЗ-543	ПВ-30I	30	-	2	I	-	2	I
МАЗ-537	ПВ-48I	50	-	2	2	-	2	2
Т-I00МБ	ПТ-30	30	-	2	I	-	2	I
Т-I80	ПТ-40	40	-	2	2	-	2	I
ДЭТ-250	ПТ-50	50	-	-	2	-	-	2

Таблица 7

Марка тягача	ЗИЛ-I57 (ЗИЛ-I3I)	"УРАЛ-375"	КрАЗ-214	БАЗ-I35	МАЗ-543	МАЗ-537	Т-I00МБ
Высота с грузом, м	2,9I	3,I8	3,32	3,42	3,42	3,52	3,I2
Полный вес плетевоза с грузом, т	I8	20,5	34	35	60	80	48,2

2.19. Коники труботранспортных машин должны быть снабжены деревянными подкладками, а при перевозке изолированных труб и секций - деревянными ложементами с опорной поверхностью цилиндрической формы (по диаметру труб). При перевозке изолированные трубы не должны иметь точек соприкосновения друг с другом и между ними должны быть установлены мягкие прокладки.

2.20. Трубы или плети после погрузки должны быть увязаны на кониках с помощью поперечной увязки и обязательно закреплены страховыми стальными канатами за торцы труб от продольного перемещения.

2.21. Перевозить трубы и секции по ледяным переправам на автопоездах, тракторах и других транспортных средствах допускается только при условии, что полный вес поезда не превышает веса, который может выдержать лед данной толщины.

При определении несущей способности льда рекомендуется пользоваться данными табл.8.

Таблица 8

Марка тягача плетевоза	Вес плетевоза с полной нагрузкой, т	Минимально-допустимая толщина льда, см	Интервал между маинами, м
ЗИЛ-157 (ЗИЛ-131)	18	50-62	30
"УРАЛ-375"	20,5	55-68	35
КрАЗ-214 (КрАЗ-255Б)	34,0	70-88	50
БАЗ-135	35	72-90	50
МАЗ-543	60	80-100	100
МАЗ-537	80	85-120	150
Т-100МБ, Т-180	47,2	60-85	55

Примечания: 1. Показатели даны для пресноводного льда. Для льда морских заливов допустимая нагрузка должна быть ниже на 20%.

2. Допустимую нагрузку на лед при оттепели следует устанавливать, практически начиная с нагрузок вдвое меньших, чем указаны в табл.8.

2.22. При перевозке труб и секций руководителям авто - транспортных контор и автохозяйств, проектным организациям, а также водителям трубовозов и плетевозов необходимо руководствоваться:

Правилами движения по улицам и дорогам Советского Союза;

Письмом Главного управления МВД СССР от 25.IX.1955 г.;

СНиПом П-Д.5-62.

3. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

РАЗРАБОТКА И ЗАСЫПКА ТРАНШЕЙ

3.I. Состав земляных работ на строительстве магистральных трубопроводов в северных районах и районах средней полосы определяется схемой прокладки трубопровода, в соответствии с которой производят:

разработку и засыпку траншей при подземной прокладке трубопроводов;

разработку резервов, устройство основания из грунта и отсыпку насыпей или обвалование при наземной прокладке;

разработку резервов и отсыпку земляных призм (если они предусмотрены проектом) при надземной прокладке.

3.2. Ширина траншеи по дну при вертикальных стенках должна быть равна 2,I м, средняя глубина траншеи - 2,2 м.

При разработке траншей с откосами размеры траншеи по дну могут быть уменьшены до I,9 м, но не менее.

3.3. Для сокращения длины приподнятого участка трубопровода при укладке в траншею ширину последней по верху для частичного опуска изоляционной машины необходимо устраивать порядка 2,8-3,0 м.

3.4. Талые и мерзлые грунты при прокладке магистральных трубопроводов диаметром I420 мм на прямолинейных участках, а также на участках с радиусом кривизны, равным величине естественного изгиба траншеи, следует разрабатывать роторными экскаваторами марки ЭТР-253.

3.5. В местах кривых вставок трубопровода при работе в мягких грунтах с включением валунов, обводненных грунтах и на

болотах,в разрыхленных скальных и мерзлых грунтах траншеи следует разрабатывать одноковшовыми экскаваторами марки Э-652А и Э-1252Б с ковшом обратной лопаты, а в северных районах - экскаваторами Э-652БС и Э-1001ПАС.

В зимнее время траншеи в грунтах с промерзанием до 0,25 - 0,4 м разрабатывают теми же экскаваторами. При глубине промерзания грунта более 0,25-0,4 м необходимо производить предварительное рыхление верхнего мерзлого слоя грунта взрывным способом или тракторными рыхлителями.

3.6. Для прокладки магистральных трубопроводов на болотах методом сплава или протаскивания траншеи целесообразно разрабатывать взрывным способом. В зависимости от типа и глубины болота, а также степени залесенности трассы применяют методы удлиненных, сосредоточенных или скважинных зарядов.

3.7. При строительстве трубопроводов с использованием основания по принципу I (с сохранением вечномерзлых грунтов) земляные работы необходимо выполнять только в зимнее время; при использовании основания по принципу II (без сохранения вечной мерзлоты) земляные работы можно выполнять в течение всего года.

3.8. В летнее время при частичном оттаивании грунта в зависимости от глубины оттаивания, вида грунта и времени производства работ траншеи разрабатывают траншейным роторным экскаватором ЭТР-253 на всю глубину разработки или двумя экскаваторами ЭР-7Е и ЭТР-253, работающими последовательно один за другим.В последнем случае первый экскаватор разрабатывает верхний слой талого грунта, а второй - слой мерзлого грунта с укладкой его за отвал талого грунта. Для разработки талого грунта можно также использовать одноковшовые экскаваторы.

3.9. В зимнее время траншеи можно разрабатывать по следующей схеме производства работ:

при плотности мерзлого грунта до 250 ударов (по плотномеру ДорНИИ) траншеи разрабатывают роторными экскаваторами ЭТР-253 на всю глубину;

при плотности мерзлого грунта до 300 ударов траншеи разрабатывают последовательным проходом землеройных машин: вначале роторным экскаватором типа ЭТР-132 или экскаватором ЭТР-161 отрывается пионерная траншея, затем экскаватором марки ЭР-7Е траншея расширяется, после чего экскаватором ЭТР-253 траншея разрабатывается до проектного профиля.

При плотности грунта более 300 ударов в указанные выше схемы разработки траншей необходимо включать два-три рыхлителя марки Д-7IIС или Д-652А для предварительного рыхления верхнего слоя мерзлого грунта.

3.IO. Траншеи в мерзлых грунтах любой прочности можно разрабатывать взрывным способом на рыхление с последующей выемкой разрыхленного грунта одноковшовыми экскаваторами.

3.II. Мерзлый слой (до I м) в глинистых и суглинистых грунтах можно разрабатывать также с помощью баровых машин, извлекая блоки мерзлого грунта и дорабатывая траншеи до проектной отметки одноковшовыми экскаваторами.

3.I2. Рыхлить грунты взрывным способом следует методом шпуровых зарядов. Шпуры бурят либо бурильными машинами БТС-60, БМ-276, либо пневматическими перфораторами и мотобурами.

3.I3. Разрабатывать траншеи в задел в зимний период, а также в сухих песчаных грунтах и на болотах запрещается. Темп разработки траншей в таких условиях должен соответствовать темпу изоляционно-укладочных работ. Отвал грунта необходимо располагать не ближе I м от кромки траншеи.

3.I4. На прямолинейных участках трассы отклонения дна траншеи в горизонтальной и вертикальной плоскостях от проектной линии не должны составлять более 5 см.

Перед укладкой газопровода в траншею в мерзлых грунтах, основание (дно) которой имеет неровности, необходимо устраивать постель толщиной I5 см из талого или разрыхленного грунта.

3.I5. Уложенный трубопровод засыпают непосредственно вслед за его укладкой.

В северных районах траншеи засыпают бульдозерами Д-575С, Д-572С и "Катерпиллер" Д-9, а в районах средней полосы - бульдозерами Д-494, Д-493, Д-522, Д-27IА, Д-385А.

В зимнее время для защиты изоляционного покрытия и стенок трубы от повреждения крупными комьями мерзлого грунта трубопровод присыпают на высоту не менее 0,2 м выше верха талым или мелкоразрыхленным грунтом.

3.I6. При необходимости разработки замерзшего бруствера с промерзанием до 0,5 м траншеи целесообразно засыпать траншеезасыпателем ТР-2А, который, двигаясь по брустверу параллельно траншее, разрабатывает и измельчает слой грунта, осуществляя

качественную присыпку трубопровода, подготавливая тем самым фронт работы бульдозеру, который засыпает остальную часть траншеи.

УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЯ ПОД ТРУБОПРОВОД ПРИ НАЗЕМНОЙ И НАДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКЕ

3.17. Основания насыпей для наземной прокладки газопровода из хорошо дренирующих маловлажных грунтов (галечниковые, гравелистые, крупнозернистые песчаные породы) возводят в любое время года без ограничения их высоты. Основания из талых мелкопесчаных и глинистых грунтов следует возводить преимущественно в теплое время года.

3.18. Размеры насыпи и грунтовых опор определяются проектом в зависимости от времени производства работ и характеристики грунтов.

3.19. Подготовку под трубопровод и грунтовые опоры следует отсыпать из однородных грунтов горизонтальными слоями на всю ширину сооружения. Грунт следует отсыпать равномерными горизонтальными слоями в 0,2-0,3 м с последующим уплотнением. Не рекомендуется выполнять отсыпку насыпей и грунтовых опор из различных по своим свойствам грунтов во избежание образования внутри них водяных линз и плоскостей скольжения вышележащих слоев грунта.

Грунт уплотняют катковыми трамбовками, установленными на одноковшовых экскаваторах.

Карьеры рекомендуется закладывать в малольдистых непросадочных грунтах, которые можно разрабатывать и использовать для отсыпки подготовки и призм круглогодично.

Для разработки грунта в карьерах рекомендуется применять экскаваторы Э-652А, Э-652БС и Э-1252БС и бульдозеры на базе тракторов ДЭТ-250М, а для перевозки грунта - автомобили марки КрАЗ-256БС, БелАЗ-548, "Татра" и др.

Необходимое количество машин определяется объемами и заданным темпом работ.

3.20. В зимнее время обвалование трубопровода следует выполнять на высоту не менее 0,2 м над верхом трубы талым или

разрыхленным грунтом либо должны быть приняты меры против повреждения изоляции мерзлым грунтом. Общая толщина слоя грунта над трубопроводом в уплотненном состоянии должна быть не менее 0,8 м.

3.21. Для наиболее эффективного использования землеройной техники земляные работы должны быть организованы в две-три смены.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

3.22. В процессе работ по планировке строительной полосы, устройству траншей, насыпи, грунтовых опор, постели и засыпки трубопровода должен постоянно осуществляться контроль за соответствием работ проекту и требованиям СНиПа, техническим условиям и действующим указаниям на производство земляных работ. При этом в первую очередь проверяют: отметки планируемой полосы, дна траншей, основания и гребней насыпей; размеры по верху и крутизны откосов траншей и насыпей; соответствие грунтов карьеров требованиям проекта; степень уплотнения грунта при воздействии насыпей и засыпке траншей.

Отметки планируемой полосы трассы, дна траншеи, основания и гребня насыпей необходимо проверять при помощи нивелира и других измерительных устройств.

Перед укладкой трубопровода, а также засыпкой траншеи и отсыпкой насыпи после укладки трубопровода должны быть составлены промежуточные акты на скрытые работы с указанием наличия и соответствия выполненной постели и присыпки трубопровода, с описанием имеющихся в натуре грунтов и соответствия их характеристик указанным в проекте. При фиксировании скрытых работ определяют их объем и качество выполнения.

3.23. Приемку законченных земляных сооружений производят при сдаче в эксплуатацию всего газопровода или отдельных его

участков. Приемку производят комиссии с соблюдением правил глав СНиПа Ш-А.10-70 и Ш-Д.10-70.

Сдача-приемка газопровода, в том числе и земляных работ, должна быть оформлена соответствующим актом.

4. СООРУЖЕНИЕ СВАЙНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ОПОР НАДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

4.1. Технологию сооружения свайных опор необходимо определять проектом и разрабатывать с учетом требований глав СНиПа Ш-Б.6-62 "Фундаменты и опоры из свай и оболочек, шпунтовые ограждения. Правила производства и приемки работ",П-Б.6-66 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах", П-Б.5-67 "Свайные фундаменты. Нормы проектирования", а также "Указаний по проектированию и устройству свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах" РСН 14-62 (М., Госстрой РСФСР, 1964), "Инструкции по проектированию и устройству свайных фундаментов в условиях преимущественного распространения пластичномерзлых грунтов Воркутинского района" РСН 30-67 (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1671) и "Рекомендаций по технологии свайных работ с применением лидеров при устройстве свайных опор газопроводов в южной зоне распространения вечномерзлых грунтов" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971).

4.2. Возведение свайных и поверхностных опор при строительстве линейных объектов в районах распространения вечномерзлых грунтов необходимо выполнять только индустриальными методами; не допускается применять товарный бетон и приготовлять его на трассе.

4.3. В зависимости от грунтовых условий свайные фундаменты необходимо возводить следующими способами:

забивать сваи непосредственно в мерзлый грунт или предварительно разработанные лидерные скважины;

устанавливать сваи в предварительно оттаянный грунт;

устанавливать сваи в предварительно пробуренные, а затем залитые специальным раствором скважины;

сочетая вышеперечисленные способы.

4.4. Способ установки свай определяется в зависимости от характеристики вечномерзлых грунтов.

4.5. Сваи в мерзлую толщу можно забивать только в высокотемпературные пластично-мерзлые грунты. При этом можно использовать машины типа ВП-I, С-838, С-836, С-467, С-330 на базе экскаваторов.

4.6. Лидерное бурение рекомендуется применять только в высокотемпературных "вялых" пластично-мерзлых однородных грунтах, не содержащих крупнообломочных и твердых включений.

4.7. Для погружения лидеров рекомендуется применять машины и механизмы (ВП-I, С-838, С-836, С-467 и С-330), используемые при забивке свай. Погружение сваи в лидерную скважину осуществляется принудительно с помощью тех же сваебойных механизмов.

При наличии в грунтах крупнообломочных включений (более 40%) применять лидерное бурение нецелесообразно, так как значительно возрастает усилие погружения лидера и наблюдается также осыпание керна обратно в скважину.

4.8. Способ установки свай с предварительным оттаиванием грунта можно применять в районах распространения низкотемпературных однородных (глинистых, супесчаных, песчаных) грунтов с небольшой долей твердых включений.

Не рекомендуется, как правило, применять этот способ в высокотемпературных грунтах, так как мерзлота после оттаивания таких грунтов либо не восстанавливается, либо восстанавливается медленно (до 3–6 месяцев).

4.9. Грунт оттаивают пропариванием с помощью парообразовательных агрегатов, укомплектованных паровыми иглами. После пропарки сваи в грунт погружаются или под действием собственного веса или с помощью молотов.

4.IO. Пропаривание грунта ведется одной или несколькими иглами. Объем паровой установки определяется из расчета 4–5 $м^2$ поверхности нагрева котла на одну иглу.

В зависимости от типа и состава грунта на распределительной гребенке давление пара для глинистых грунтов должно быть 3–4 $кГ/см^2$, для песчаных – 4–6 $кГ/см^2$, для песчаных грунтов с включением гравия и гальки до IO% – 6–8 $кГ/см^2$.

4.II. Погружать иглу (группы игл) в глинистый грунт следует непрерывно на всю глубину до проектной отметки, в другой грунт - ступенями по 0,5-0,7 м с выдержкой ступени для суглинков до I0 мин., для песчаных грунтов до I5 мин.

4.I2. Для бурения скважин при установке свай диаметром 350-450 мм и более в зависимости от условий рекомендуется применять механизмы ударно-канатного,вращательного или комбинированного действия.

4.I3. Для бурения скважины рекомендуются станки ударно-канатного действия БС-IМ, а также БУ20-2М, УКС-22М.

4.I4. Свайные основания рекомендуется устанавливать в такой последовательности:

устраивают площадку для установки агрегата, которая должна быть строго горизонтальной; планировать площадку и въезд на нее можно бульдозером, утрамбовывая им снег, а затем поливая снег водой;

бурят скважину диаметром на 50 мм больше, чем наибольший поперечный размер сваи. Воду для желонирования желательно доставлять к передвижным емкостям горячей или подогревать ее в процессе производства работ;

скважину заливают подогретым до 30-40^{0} г чано-глинистым раствором в объеме примерно I/3 скважины из расчета полного заполнения пространства между сваей и стенкой скважины. Раствор приготавливают непосредственно на трассе в передвижных котлах с использованием для этой цели бурового шлама с добавкой в связных грунтах мелкозернистого песка в количестве 20-40% от объема смеси. Для сохранения и подогрева песчано-глинистого раствора можно оборудовать подогреваемый смеситель или применять передвижной битумный котел-термос;

устанавливают сваи в скважину трубоукладчиком любой марки.

При погружении сваи на проектную отметку раствор должен выжиматься на поверхность земли, что служит свидетельством полного заполнения раствором пространства между стенками скважины и поверхностью сваи.

4.I5. Применение станков вращательного действия БМ-80IС; БМ-802С; БКМА-I,0/3,5; БКС-IМ; БКГС-IМ и других определяется конкретными условиями трассы. Станки БМ-80IС и БМ-802С применяются в основном в однородных песчаных грунтах, БКМА-I,0/3,5 -

в мерзлых однородных грунтах I-П категории, БКГС-IМ - в мерзлых грунтах I-Ш категории.

4.I6. Основания для поверхностных грунтовых опор (призм) из хорошо дренирующих маловлажных грунтов (галечниковые, гравелистые, песчаные породы) возводят в любое время года.

Основания из мелкопесчаных и глинистых грунтов следует возводить преимущественно в теплое время года.

4.I7. Размеры грунтовых призм определяются проектом в зависимости от времени производства работ и характеристики грунтов.

4.I8. Верхнюю площадку грунтовых призм, на которую должна укладываться железобетонная плита опоры, тщательно выравнивают на отметке установки плиты с точностью +20 мм (с запасом на дополнительную осадку призм).

4.I9. Железобетонную плиту грунтовой опоры укладывают в проектное положение строго по оси трубопровода с инструментальной проверкой ее положения. При этом уклон направляющих под катковую опорную часть не должен быть более 0,005.

4.20. После установки железобетонной плиты в проектное положение на нее по оси трубы укладывают роликовые опорные части и временно фиксируют боковыми упорами. Положение катковых опорных частей окончательно выверяют и регулируют при укладке трубопровода.

5. СВАРОЧНО - МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

5.I. Выбор сварочных материалов и способов сварки, автоматическую сварку поворотных стыков труб, сварку неповоротных стыков труб и контроль сварных швов при сооружении трубопроводов диаметром I420 мм осуществляют в соответствии с "Технологической инструкцией на сварочно-монтажные работы при строительстве газопроводов на высокое давление из труб диаметром I420 мм из сталей повышенной прочности" ВСН 2-II-70 (М., ОНТИ ВНИИСТа, I97I).

5.2. К выполнению ручной электродуговой сварки допускаются сварщики не ниже 6 разряда, а к автоматической сварке поворотных стыков труб - сварщики не ниже 5 разряда; и те и дру -

гие должны сдать испытания в соответствии с правилами, изложенными в Инструкции ВСН 2-II-70, пп.I.I-I.7.

5.3. На поверхности труб повреждения в виде рисок, задиров глубиной более 0,2 мм не допускаются. Повреждения поверхности труб глубиной до 0,9 мм при толщине стенки I7-I7,5 мм и до I,I мм при толщине стенки 20,0-20,5 мм должны быть зашлифованы. Трубы с более глубокими повреждениями бракуют. Ремонт поврежденных поверхностей труб сваркой не допускается.

5.4. При надземной прокладке запрещается приваривать крепежные детали в местах опирания труб на опоры непосредственно к трубопроводу.

5.5. Сборку стыков труб под сварку необходимо осуществлять преимущественно с применением внутренних центраторов ЦВ-I4I или ЦВ-I42. Применять наружные центраторы ЦЗ-I42I допускается лишь в случаях, когда невозможно применять внутренние центраторы.

5.6. При подготовке торцов труб непосредственно на трассе необходимо применять механизированную газовую резку автоматами "Спутник-2", выпускаемыми одесским заводом "Автогенмаш", или аналогичными автоматами.

5.7. Перед прихваткой и сваркой корневого слоя шва как поворотных, так и неповоротных стыков осуществляется обязательный предварительный подогрев свариваемых кромок. Подогревающее устройство необходимо устанавливать таким образом, чтобы обе стыкуемые трубы были равномерно нагреты до температуры 200°С по всему периметру на расстоянии не менее I50 мм от торцов. Температуру определяют термокарандашами или термокрасками. Между окончанием подогрева и началом сварки (прихватки) допускается перерыв не более I0 мин.

5.8. Автоматическую сварку поворотных стыков выполняют в соответствии с правилами, изложенными в "Технологической инструкции на сварочно-монтажные работы при строительстве газопроводов на высокое давление из труб диаметром I420 мм из сталей повышенной прочности" ВСН 2-II-70.

5.9. Неповоротные стыки можно сваривать при монтаже нитки трубопровода из отдельных труб и длинномерных секций.

При сборке надземного трубопровода на опорах не допускается прогиб свисающей с опоры консоли трубопровода во избежание перенапряжения неполностью заваренных сварных швов.

Привариваемый к нитке трубопровода участок трубы, не лежащий на опоре, необходимо поддерживать трубоукладчиком до окончания сварки всех слоев (кроме облицовочного).

5.10. Неповоротные стыки трубопроводов в трассовых условиях необходимо сваривать с инвентарных лестниц и площадок, обеспечивающих безопасность работы сварщиков.

5.11. В случае перерывов между проходами (сваркой слоев) и после окончания сварки поворотные и неповоротные стыки для снижения скорости охлаждения нужно закрывать защитным теплоизоляционным поясом, который снимают после того, как температура стыка снизится до температуры окружающего воздуха.

5.12. Не разрешается оставлять на следующую смену неполностью заваренные стыки.

5.13. Все поворотные стыки должны быть подварены изнутри по всему периметру, а при сварке неповоротных стыков обязательно должны быть подварены изнутри все дефектные места, а также участок стыка в нижней четверти на длине 1 м.

При сварке захлестов и отсутствии возможности внутренней подварки сварка таких стыков должна производиться в присутствии контролеров ПИЛа.

5.14. Качество сварных швов при надземной прокладке трубопроводов контролируют в объеме 100% просвечиванием рентгеновскими или гамма-лучами в соответствии с Инструкцией ВСН 2-II-70.

МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДА НА УЧАСТКАХ НАДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ

5.15. Надземный трубопровод монтируют после установки опор. Монтаж ведут двух- или трехтрубными секциями на опорах с помощью трех трубоукладчиков К-594, один из которых поддерживает конец нитки трубопровода, уложенного на опоры, а два - подают пристыковываемую секцию.

5.16. Монтаж трубопровода на опорах со свайными или поверхностными фундаментами можно выполнять тремя методами (рис.3-5):

последовательным наращиванием непрерывной нитки трубопровода на опорах в одном направлении;

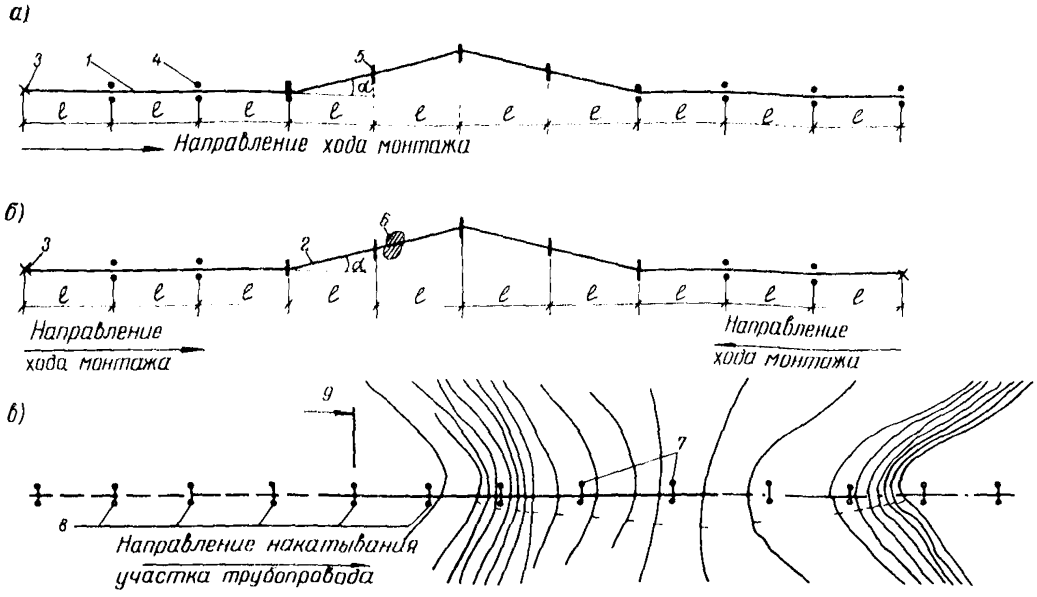


Рис.3. Схемы производства монтажных работ при надземной прокладке:

а-последовательное наращивание непрерывной нитки трубопровода на опорах в одном направлении; б-последовательное наращивание участков трубопровода от смежных неподвижных опор во встреч - ных направлениях; в-накатывание сваренных участков трубопровода по катковым опорам; I-прямо- линейный участок; 2-слабоизогнутый участок; 3-неподвижная опора; 4-продольно-подвижная опора; 5-свободно-подвижная опора; 6-замыкающий шов; 7-опоры повышенной высоты (от 3÷8 м) с катковым оборудованием; 8-опоры нормальной высоты с катковым оборудованием; 9-граница рабочей площадки для работ по наращиванию и накатыванию участка трубопровода

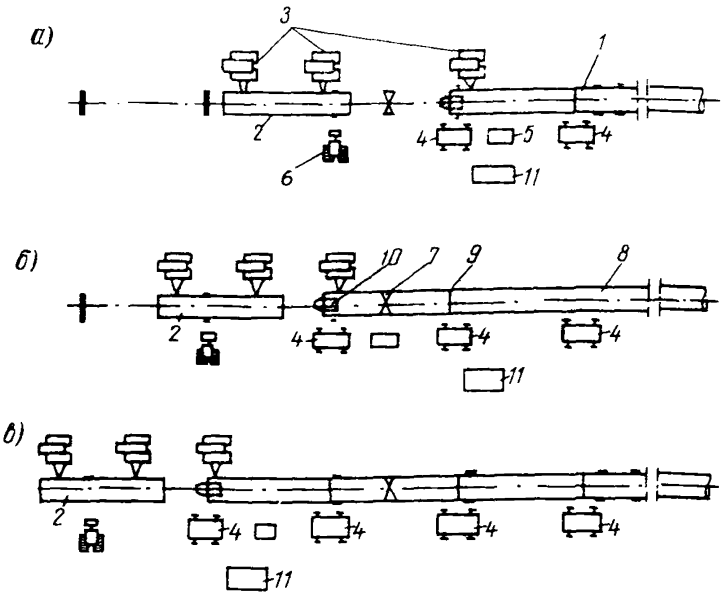


Рис.4. Монтаж прямолинейного участка надземного трубопровода:
а - в-последовательность монтажа; I-смонтированный трубопровод; 2-собираемая секция; 3-трубоукладчики Т3560 или К-594; 4-сварочные агрегаты СДУ-2Б; 5-сани с кислородными и пропановыми баллонами; 6-бульдозер Д-271А; 7-неподвижная опора; 8-продольно-подвижная опора; 9-грунтовая или снежная призма; I0-центратор ЦВ-I42 или ЦВ-I4I; II-передвижной домик

последовательным наращиванием участков трубопровода от смежных неподвижных опор во встречных направлениях с последующей сваркой замыкающего шва в средней прямолинейной части компенсационного участка;

накатыванием сваренных участков трубопровода по катковым опорам. Этот метод целесообразно применять при прокладке трубопровода по опорам высотой от 2-3 до 6-8 м.

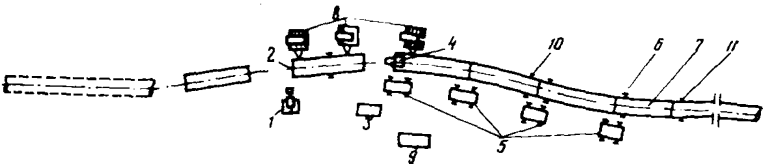


Рис.5. Монтаж слабоизогнутого участка:
1-бульдозер Д-271А; 2-криволинейная вставка; 3-сани с кислородом и пропаном; 4-внутренний центратор ЦВ-142 или ЦВ-141; 5-сварочные агрегаты СДУ-2Б; 6-грунтовая или снежная призма; 7-смонтированный трубопровод; 8-трубоукладчики Т3560 или К-594; 9-передвижной домик; 10-свободно-подвижная опора; 11-продольно-подвижная опора

5.17. При монтаже компенсационного участка (при замыкании трубопровода между неподвижными опорами) положение монтируемого трубопровода на ригелях опор необходимо определять в зависимости от температуры наружного воздуха, пользуясь специальным графиком, составляемым проектной организацией. Температуру трубопровода можно замерять переносными лучковыми термопарами или термометрами с медной насадкой.

5.18. После закрепления трубопровода хомутами на неподвижных опорах следует установить упоры промежуточных роликовых опор и надежно их закрепить.

5.19. После укладки на опоры и сварки в нитку участка газопровода производят подводку ригелей (вместе с роликовой опорной частью) под трубопровод с заданным усилием, которое должно быть указано в рабочих чертежах.

Эту работу выполняют при помощи переносных гидравлических домкратов, усилия которых должны соответствовать заданным и контролироваться по манометрам, соединенным с гидравлической системой домкрата.

Регулируют опоры и устанавливают их в проектное положение по высоте с помощью установочных винтовых домкратов, имеющихся на каждой опоре.

6. НАНЕСЕНИЕ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

6.I. Для противокоррозионной защиты наружной поверхности трубопровода необходимо применять изоляционные покрытия, материал, тип и конструкция которых определяются проектом. Независимо от прочих условий прокладки трубопровода материал и конструкцию изоляционного покрытия необходимо назначать с учетом температуры транспортируемого продукта.

Свойства и качества применяемых материалов должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТов или ТУ на эти материалы.

6.2. Выбор изоляционных материалов в зависимости от температуры транспортируемого газа должен производиться в соответствии с табл.9.

Таблица 9

Температура транспортируемого газа, °С	Рекомендуемый изоляционный материал	Замена при отсутствии рекомендуемого материала
7I-80	Пленки "Поликен" или "Плайкофлекс"	Не разрешается
6I-70	Полиэтиленовые пленки ПЭЛ (СТУ 30-I2206-6I)	Пленками "Поликен" или "Плайкофлекс"
Менее 60	Пленки поливинилхлоридные (МРТУ 6-05-I040-67)	Пленками "Поликен", "Плайкофлекс" или отечественными ПЭЛ

Примечание. Изоляционную пленку ПВХ-сл производства завода "Бризол" разрешается применять при температуре транспортируемого газа не выше +40°С, т.е. не на горячих участках.

6.3. Для сооружения трубопроводов диаметром I420 мм целесообразно применять трубы с изоляционным покрытием, нанесенным в заводских условиях, так как в этом случае объем изоляционных работ в трассовых условиях сокращается и сводится к изоляции участков сварных соединений и восстановлению повреждений изоляции. При отсутствии заводской изоляции рекомендуется преимущественно применять полимерные ленты типа "Поликен", "Плайкофлекс" и липкие ленты типа ПЭЛ отечественного или зарубежного производства.

Изоляционные покрытия необходимо наносить на сухую поверхность трубопровода, предварительно очищенную от продуктов коррозии, грязи, пыли, легко отделяющейся окалины, копоти и т.п.

6.4. На участках трубопроводов с температурой транспортируемого продукта выше 40^0 при надземной и подземной прокладках, а также при прокладке трубопровода в скальных, каменистых и щебенистых грунтах по изоляционному покрытию для предохранения его от механических повреждений должна быть нанесена прочная защитная обертка, а на переходах через водные преграды, железные и автомобильные дороги, кроме обертки,- футеровка.

6.5. На участках подземных переходов трубопровода через железные и автомобильные дороги, при подводном пересечении рек защитную обертку следует выполнять в два слоя с наложением на нее футеровки из деревянных реек.

6.6. В качестве защитных оберток могут быть использованы бризол, стеклоизол, толь-кожа, оберточные рулонные материалы типа ПДБ и ПРДБ (ТУ 5I-I07-276-69) и другие аналогичные материалы. Оберточные материалы типа ПДБ и ПРДБ наносят на трубопроводы в соответствии с "Рекомендациями по применению полимерных оберточных материалов в летних и зимних условиях" (М., ОНТИ ВНИИСТа, I97I).

6.7. При укладке изолированного трубопровода в траншеи, отрытые в скальных, каменистых и щебенистых грунтах, а также в сухих комковатых глинистых и суглинистых грунтах, кроме защитной обертки, должно быть предусмотрено устройство подсыпки дна траншеи мягким грунтом слоем 20 см и последующая присыпка трубопровода таким же грунтом на 20 см выше верхней образующей.

6.8. Изолированный участок трубопровода после проверки качества и состояния изоляционного покрытия и укладки его в траншею должен быть немедленно засыпан или присыпан грунтом (во избежание повреждений изоляции в результате ее нагрева солнечными лучами и перемещения трубопровода, вызванного температурными деформациями).

6.9. Участки газопроводов, прокладываемые надземно, могут быть защищены от атмосферной коррозии:

а) полимерной липкой лентой ПЭЛ (СТУ 30-I2206-6I) из полиэтилена высокого давления, стабилизированного сажей, нанесенной в один слой;

б) полимерной лентой "Поликен", наносимой в один слой;

в) цинковым или цинково-алюминиевым покрытием, наносимым на поверхность труб в базовых условиях газотермическим способом (металлизация поверхности труб);

г) жировой смазкой ВНИИСТ-2 или ВНИИСТ-4;

д) лакокрасочными покрытиями.

6.10. Выбор в качестве изоляционного покрытия жировой смазки ВНИИСТ-2 или ВНИИСТ-4 зависит от степени нагревания поверхности трубопровода в условиях эксплуатации. При нагревании поверхности трубопровода до температуры +40°С рекомендуется использовать смазку марки ВНИИСТ-2, при температуре свыше +40°С - смазку марки ВНИИСТ-4.

6.11. Смазки наносят механизированным способом или распылителем на сухую поверхность трубопровода.

При небольших объемах работ смазку можно наносить вручную при помощи кистей-ручников. Слой смазки должен быть сплошным (без пропусков) толщиной 0,4-0,5 мм.

6.12. Составы смазок, подготовка их к нанесению, требования к условиям хранения, транспортировки, а также вопросы контроля качества покрытий и техники безопасности подробно изложены в "Рекомендациях по противокоррозионной защите надземных трубопроводов жировыми смазками" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1969).

6.13. Работы по нанесению изоляционного покрытия, укладке и засыпке изолированного трубопровода необходимо выполнять в строгом соответствии с проектом и действующими нормативными документами.

6.14. При применении полимерных лент "Поликен" и "Плайкофлекс" следует руководствоваться положениями "Инструкции по нанесению полимерных лент "Плайкофлекс" и "Поликен" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971).

6.15. Изоляционные покрытия из липких полимерных лент необходимо наносить в соответствии с требованиями "Инструкции по антикоррозионной защите наружной поверхности металлических трубопроводов полимерными липкими лентами" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1970).

6.16. В базовых условиях изоляционные покрытия наносят на отдельные трубы и секции труб при помощи специальных установок,

которые, кроме нанесения изоляционных покрытий и защитного оберточного материала, обеспечивают очистку, праймирование поверхности, а при необходимости и набрызг.

6.17. Для хранения изолированных труб на базах должны быть предусмотрены специальные площадки, оборудованные навесами и ограждениями, защищающими изоляционные покрытия от вредного воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей.

6.18. Качество изоляционных материалов при всех способах изоляции труб должно соответствовать ГОСТам и ТУ.

6.19. Качество липких пленок, нетканого стеклохолста, бризола и других рулонных материалов должно удовлетворять требованиям технических условий.

6.20. При изоляции труб на трубозаготовительных базах в процессе нанесения изоляции проверяют правильность технологического процесса и качество покрытия.

В соответствии с требованиями СНиПа контролируют: толщину покрытия в четырех точках по окружности; прилипаемость покрытия к трубе путем надреза ножом по двум линиям, сходящимся под углом 45^{0}. Сплошность покрытия проверяют дефектоскопом ДИ-60. Рабочее напряжение дефектоскопа должно составлять для изоляции из липких пленок 6 тыс.в, для 4-миллиметровых битумных покрытий - 16 тыс.в, для 6-миллиметровых - 24 тыс.в.

В траншее трубопровод осматривают с целью обнаружения повреждения в изоляции. Обнаруженные повреждения в покрытии ремонтируют.

6.21. При совмещенном способе производства изоляционно-укладочных работ качество покрытия контролируют в соответствии с "Рекомендациями по контролю качества изоляционных покрытий газонефтепроводов при совмещенном способе изоляции и опуске в траншеи" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971).

6.22. При раздельном способе производства изоляционно-укладочных работ нужно тщательно проверять качество изоляции, особенно в местах опирания трубопровода на лежки и в местах захвата его полотенцами при опуске в траншею.

6.23. При приемке изоляции законченных строительством участков трубопроводов по результатам испытаний катодной поляризацией необходимо руководствоваться положениями "Инструкции по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971).

7. УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

7.I. Предназначенная для прохода механизированной колонны полоса движения не должна иметь поперечного уклона в сторону траншеи; при наличии уклона необходимо провести планировку полосы.

Механизированная колонна должна быть укомплектована бульдозером, назначение которого - убирать неровности на полосе движения колонны, оставшиеся после инженерной подготовки трассы и монтажа трубопровода.

Комплект машин, оборудования и число рабочих, необходимых для потока механизированного строительства газопровода Надым-Ухта диаметром I420 мм, представлен в приложении I.

7.2. При укладке трубопровода машинистам трубоукладчиков необходимо быть особо внимательными, тщательно соблюдать высоту подъема трубопровода и расстояние между трубоукладчиками и другими машинами изоляционно-укладочной колонны. Во время укладочных работ должен присутствовать инженерно-технический персонал (прораб или начальник мехколонны), руководящий работами.

7.3. При укладочных работах следует использовать наиболее мощные из существующих трубоукладчиков: К-594 фирмы "Катерпиллер" и в отдельных случаях (в частности, при наземной укладке трубопровода) - отечественные Т3560, снабженные троллеями ТГ-I423 и ТГ-I424.

При необходимости спаривания трубоукладчиков следует применять траверсы типа ТРБ-60С.

При отсутствии траверс парные трубоукладчики следует расставлять на расстоянии I0-I5 м между точками подвески.

7.4. В состав изоляционно-укладочной колонны входит очистная машина ОМ-I422.

При большой влажности воздуха и при отрицательных температурах перед очистной машиной следует пропускать установку для сушки трубопровода СТI422.

Липкие полимерные пленки типа ПИЛ наносятся изоляционной машиной ИЛ-I42I.

Для нанесения полимерных лент всех типов (липких полиэти-

леновых ПЭЛ, поливинилхлоридных морозостойких ЛПМ, импортных типа "Плайкофлекс" с нанесением подклеивающего слоя и др.) применяют изоляционные машины ИЛ-I422.

Битумно-резиновые мастики наносят изоляционной машиной ИМ-I422. Этой машиной (с дополнительными шпулями) можно также наносить полимерные ленты на клеевом праймере типа "Плайко - флекс" и "Поликен".

УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДА, СОВМЕЩЕННАЯ С ЕГО ИЗОЛЯЦИЕЙ

7.5. Для участков равнинной местности с устойчивыми грунтами, а также для участков с продольными уклонами до I0-I2° состав механизмов укладочной колонны и их размещение показаны на рис.6. В табл.I0 приведены рабочие параметры, которых должна придерживаться колонна во время производства работ на устойчивых грунтах и при неширокой траншее поверху (крутизна откосов траншеи до I:0,5). Колонна при этом состоит из 6 трубоукладчиков К-594.

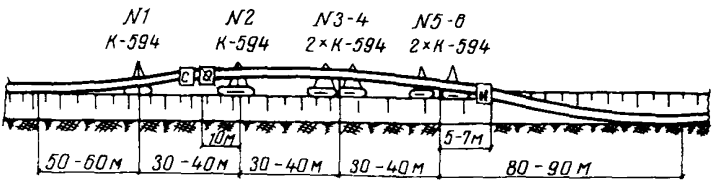


Рис.6. Размещение механизмов в колонне при укладке трубопровода ∅ I420 мм в условиях устойчивых грунтов

Для обеспечения работы колонны на всех участках трассы газопровода она должна быть оснащена 8 трубоукладчиками.

7.6. На участках с неустойчивыми грунтами и при широкой траншее (крутизна откосов траншеи I:0,5 ÷ I:I,25) колонна должна состоять из 8 трубоукладчиков К-594; механизмы укладочной колонны размещают по схеме, показанной на рис.7. Рабочие параметры укладочной колонны при укладке трубопроводов с толщиной стенки I7,5 и 20,5 мм приведены в табл.II.

Таблица 10

№ трубоукладчика	Средняя нагрузка на трубоукладчик, Т	Высота подъема трубопровода, см	Средняя нагрузка на трубоукладчик, Т	Высота подъема трубопровода, см
	Толщина стенки трубопровода δ = 17,5 мм		Толщина стенки трубопровода δ = 20,5 мм	
№ 1	35	40÷60	40	40÷50
№ 2	30	90÷110	35	100÷110
№ 3-4	40	110÷120	45	110÷120
№ 5-6	50	0÷30	55	30÷40

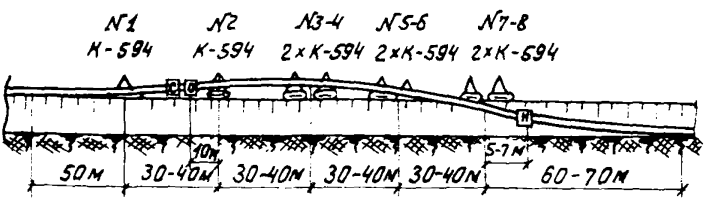


Рис.7. Размещение механизмов в колонне при укладке трубопровода ⌀ 1420 мм в условиях неустойчивых грунтов

Таблица 11

№ трубоукладчика	Средняя нагрузка на трубоукладчик, Т	Высота подъема трубопровода, см	Средняя нагрузка на трубоукладчик, Т	Высота подъема трубопровода, см
	Толщина стенки трубопровода δ = 17,5 мм		Толщина стенки трубопровода δ = 20,5 мм	
№ 1	30	40÷60	35	40÷50
№ 2	30	90÷110	35	100÷110
№ 3-4	25	120÷140	30	110÷120
№ 5-6	35	40÷60	40	40÷50
№ 7-8	35	-100÷-80	40	-80÷-100

7.7. При продольных уклонах более $10-12^{0}$ плавность кривой приподнятого участка трубопровода может быть достигнута путем изменения высоты подъема трубопровода на выпуклом и вогнутом участках трассы.

Во избежание излома трубопровода на резких перепадах рельефа в колонну должен входить дополнительный трубоукладчик К-594, снабженный монтажным полотенцем, поддерживающим свисающую плеть трубопровода при подходе колонны к месту перегиба и при ее отходе.

7.8. Во всех случаях для снижения нагрузки на последние два трубоукладчика и уменьшения напряжения в трубопроводе от изгиба изоляционная машина должна быть опущена возможно ниже в траншею.

Высоту допустимого подъема трубопровода остальными трубоукладчиками определяют визуально по плавности очертания кривой изгиба трубопровода, равномерностью загрузки всех трубоукладчиков в колонне и минимально необходимой высотой подъема трубопровода над поверхностью земли в местах расположения очистной и изоляционной машин.

УКЛАДКА В ТРАНШЕЮ ИЗОЛИРОВАННОГО ТРУБОПРОВОДА

7.9. Данный способ укладки применяют в том случае, если трубы или секции труб изолируют в базовых условиях или если трубы имеют заводскую изоляцию.

7.10. Количество трубоукладчиков в колонне и технологические параметры при укладке трубопроводов с толщиной стенки 17,5 и 20,5 мм (рис.8) приведены в табл.12.

7.11. При укладке трубопровода трубоукладчики, оснащенные троллеями, позволяющими перемещаться по трубопроводу без повреждения изоляционного покрытия, перемещаются вдоль оси трубопровода.

7.12. С целью уменьшения нагрузки на последние трубоукладчики опускать плеть необходимо уже на бровке траншеи, продолжая надвигать ее в траншею по мере опускания трубопровода так, чтобы он не задевал бровку и стенки траншеи.

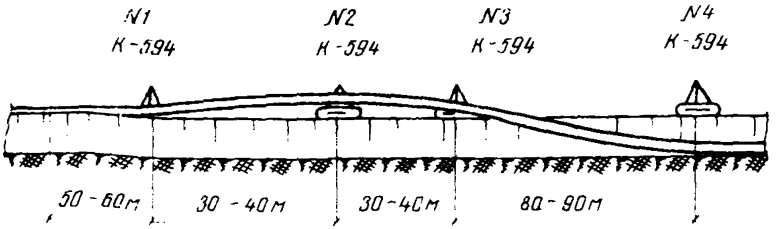


Рис.8. Размещение механизмов в колонне при укладке изолированного трубопровода

Таблица 12

№ трубоукладчика	Марка трубоукладчика		Высота подъема трубопровода над бровкой траншеи, см
	Толщина стенки трубопровода δ = 17,5 мм	Толщина стенки трубопровода δ = 20,5 мм	
№ 1	К-594	К-594	30 ÷ 40
№ 2	К-594	К-594	40 ÷ 50
№ 3	К-594	К-594	-20 ÷ -40
№ 4	К-594	К-594	-170 ÷ -190

7.13. Комплект машин для укладки наземного трубопровода, их размещение при наземной прокладке трубопровода с толщиной стенки 17,5 и 20,5 мм показаны на рис.9. В табл.13 приведены марки трубоукладчиков и высоты подъема трубопровода при работе изоляционно-укладочной колонны.

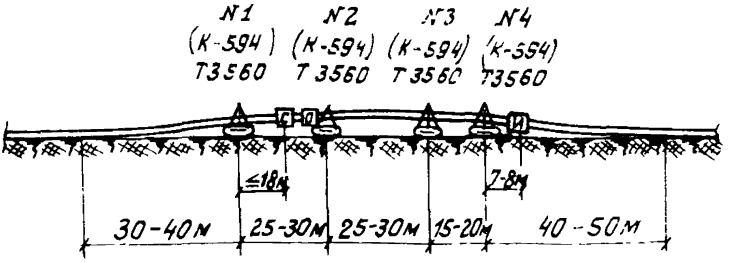


Рис.9. Размещение механизмов в механизированной колонне при наземной прокладке трубопровода диаметром 1-20 мм;

[и] - изоляционная машина; [о] - очистная машина;
[с] - трубонагревательная печь

Таблица 13

№ трубоукладчика	Марка трубоукладчика		Высота подъема трубопровода над уровнем земли, см
	Толщина стенки трубопровода δ = 17,5 мм	Толщина стенки трубопровода δ = 20,5 мм	
№ 1	Т3560 (К-583)	К-594	40÷60
№ 2	Т3560 (К-583)	К-594	110÷130
№ 3	Т3560 (К-583)	К-594	140÷160
№ 4	Т3560 (К-583)	К-594	110÷120

УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДА ЧЕРЕЗ БОЛОТА В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ

7.14. Для укладки трубопровода через болота в летних условиях могут быть применены следующие способы:

а) сплав трубопровода в канале, заполненном водой;

б) укладка трубопровода с лежневой дороги, проложенной вдоль траншеи (технология укладки при этом способе не имеет существенных отличий от технологии укладки трубопровода в траншею на сухих грунтах).

7.15. Способ укладки трубопровода выбирают в зависимости от степени обводненности и несущей способности болота, оснащенности строительного участка оборудованием и типа балластировки трубопровода.

7.16. Все работы по подготовке плетей к сплаву производят на сухих участках, примыкающих к каналу. На этих участках организуют монтажную площадку, положение и размеры которой должны позволять вести работы по сварке, очистке, изоляции и укладке трубопровода в траншею, заполненную водой.

7.17. Если местные условия позволяют сплавлять трубопровод на всю длину перехода, подготавливать трубопровод к сплаву (сварка в плеть, очистка и изоляция) необходимо на берме заранее отрытой спусковой траншеи.

Очистку, изоляцию и укладку в спусковую траншею следует производить обычным совмещенным способом. При этом трубопровод опускают трубоукладчиками не на дно траншеи, а на поверхность воды.

7.18. При сплаве трубопровода методом последовательного наращивания по линии монтажа трубопровода устанавливают пять спусковых роликовых опор. Главную опору устанавливают за изоляционной машиной в 25-30 м от траншеи, а последующие четыре опоры располагают с интервалом 25 м.

7.19. На монтажную площадку доставляют 24- или 36-метровые секции и сваривают их в 108-метровую плеть, которую при помощи двух трубоукладчиков перекатывают со сварочного стеллажа к рольгангу и укладывают на роликоопоры.

7.20. Плеть, уложенную на роликоопоры, очищают, изолируют и проталкивают в канал при помощи трубоукладчика, движущегося вдоль рольганга.

7.21. Процесс наращивания и сплава трубопровода заканчивается, когда головная часть трубопровода выходит на участок с сухими грунтами.

7.22. Трубопровод на дно канала опускают, заполняя его водой или навешивая на него грузы.

7.23. Трубопровод на дне канала закрепляют при помощи анкерных устройств или навески грузов, которые устанавливают с плавучих средств или с помощью вертолетов.

8. СТРОИТЕЛЬСТВО КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ГАЗОПРОВОДА

8.I. Повороты трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях выполняют строго по проекту и осуществляют как упругим изгибом прямой нитки трубопровода, так и путем приварки предварительно изготовленных криволинейных труб, согнутых в холодном состоянии на специальных трубогибочных станках или сваренных из отдельных сегментов. Радиусы криволинейных участков и способ осуществления поворота трубопровода определяются проектом.

8.2. Упругий изгиб трубопровода осуществляют в процессе монтажа и при проведении изоляционно-укладочных работ. Радиусы упругого изгиба трубопровода должны соответствовать проекту.

8.3. Гнутые колена изготавливают на трубогибочном станке ГТ-I42I. Минимальный радиус криволинейного участка изогнутой трубы определяется проектом, но должен быть не менее 65м.

При минусовых температурах гнутье необходимо проводить в обогреваемых закрытых помещениях с температурой не ниже $+10^{0}$С.

Температура трубы, подлежащей изгибу, должна быть не ниже $+10^{0}$С.

8.4. Сварные колена используют только заводского изготовления из сегментов с углами среза I,5 и 3^{0}.

8.5. Криволинейные участки в нитке трубопровода монтируют по ходу движения сварочной бригады, не допуская разрывов нитки трубопровода.

8.6. Монтаж криволинейных участков радиусом более 65 м производят с помощью внутренних центраторов. При монтаже крутозагнутых колен используют наружные центрирующие приспособления.

8.7. Криволинейные подземные участки трубопроводов должны опираться на грунт по всей длине.

9. ПЕРЕХОДЫ ЧЕРЕЗ РЕКИ

9.I. Многониточные подводные переходы на трассе Надым-Салехард-Ухта необходимо строить с учетом местных геокриологических и гидрологических условий по индивидуальным согласованным с проектной организацией проектам производства работ.

9.2. В зимний период нужно выполнять следующие виды работ:

устройство автозимников и подвоз материалов, оборудования и механизмов;

земляные работы на пойменных участках переходов, в особенности при разработке льдонасыщенных и разжижающихся после оттаивания грунтов;

укладку трубопроводов на переходах;

засыпку траншей после укладки трубопроводов;

берегоукрепительные работы.

В летний период целесообразно выполнять работы по монтажу и обетонированию секций (плетей) труб. В этом случае при отсутствии дорог и водных путей сообщений следует зимой создавать достаточный запас труб, материалов и топлива.

9.3. При строительстве подводного перехода в летний период следует предусмотреть устройство обводных канав и перемычек для отведения поверхностных вод от траншеи с уложенным трубопроводом на пойменном участке.

Для защиты грунта от размыва выходы канав в пониженные места следует делать на достаточном расстоянии от створа перехода и укреплять их, чтобы предотвратить обводнение близлежащего грунта.

9.4. В проектах производства земляных и планировочных работ на участках установки запорной арматуры необходимо предусмотреть мероприятия, которые бы гарантировали, что выемка котлована и размещение земляных масс не будут вызывать солифлюкционных (оползневых) и просадочных явлений, нарушения режима грунтовых вод и появления наледей.

9.5. Земляные работы на пойменных участках переходов следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 3 настоящих Рекомендаций.

9.6. Обетонирование отдельных плетей трубопровода и навеска грузов допустимы только после предварительного испытания (до нанесения антикоррозионной изоляции) плетей на внутреннее давление.

9.7. Ледорезные работы на строительстве переходов при толщине льда до I м рекомендуется выполнять с использованием ледорезных машин ЛФМ-ГПИ-4I, а при толщине от I до 2,2 м - двухбаровой машины БР-000-00.

9.8. Установка оборудования и размещение материалов на льду, а также движение транспортных средств по льду осуществляются в соответствии с "Временными указаниями по технологии и организации строительства подводных переходов магистральных трубопроводов в зимних условиях" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1968). Этими указаниями следует руководствоваться при выборе способов и оборудования для разработки подводных траншей на пойменных и русловых участках переходов, а также способов укладки подводных трубопроводов в зимних условиях.

9.9. Строительство надземных переходов осуществляется по проектам производства работ, разрабатываемым в соответствии с "Указаниями по строительству надземных переходов магистральных трубопроводов" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1970).

10. СТРОИТЕЛЬСТВО ПЕРЕХОДОВ ПОД ЖЕЛЕЗНЫМИ И АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ

10.1. При пересечении железных и автомобильных магистральных дорог газопроводы необходимо укладывать в защитные кожухи диаметром 1620 мм.

10.2. Выбор метода прокладки кожуха (закрытый или открытый) определяется классом и категорией дорог, интенсивностью движения транспорта, наличием подземных коммуникаций, геологическими и гидрогеологическими условиями.

10.3. Разрабатывать траншеи под кожух нужно механизированным способом при помощи экскаваторов Э-652. Глубина заложения кожуха устанавливается проектом.

10.4. Кожух засыпают механизированным способом, тщательно уплотняя (трамбованием) грунт во избежание осадки полотна дороги после восстановления покрытия или железнодорожного пути.

Для предотвращения повреждений кожуха предварительно производят присыпку его рыхлым грунтом вручную, а в водонасыщенных грунтах - мягкой жирной глиной. Присыпка должна вестись одновременно с двух сторон, чтобы устранить возможность сдвига кожуха с оси траншеи.

10.5. Прокладка кожухов продавливанием применяется в неустойчивых грунтах, а также в водонасыщенных песках и плывунах.

10.6. Продавливание кожуха осуществляется при помощи гидродомкратных установок, состоящих из четырех и более домкратов ГД-170/1150 с нажимным усилием по 170 Т каждый.

Для прокладки кожуха может быть использована также установка, разработанная Трестом горнопроходческих работ Главмосинжстроя.

10.7. При продавливании кожуха грунт необходимо разрабатывать в плоскости режущей кромки ножа. Опережение выработки может привести к отклонению от требуемого направления проходки.

10.8. Горизонтальное бурение можно применять только при разработке скважин в устойчивых и прочных грунтах нормальной влажности.

10.9. Для прокладки кожухов способом горизонтального бурения целесообразно использовать установку ГБ-162I.

Особенность конструкции этой установки состоит в том, что подача кожуха при бурении осуществляется гидравлическими домкратами и не требуется трубоукладчика для ее поддержания во время работы.

10.10. Перед протаскиванием рабочей трубы кожух очищают от остатков грунта и посторонних предметов.

10.11. Для уменьшения сопротивления проталкиванию и протаскиванию футеровочную рейку рекомендуется смазывать солидолом, а на передний конец рабочей трубы устанавливать конусообразный наконечник (колпак).

10.12. После размещения рабочей трубы в кожухе, ее центровки и приварки к основной нитке газопровода производят мон -

тах сальников, вытяжных свечей и другие работы, предусмотренные рабочим проектом строительства перехода.

II. ОЧИСТКА ПОЛОСТИ И ИСПЫТАНИЕ ГАЗОПРОВОДА

II.I. Полость магистрального газопровода до испытания должна быть очищена от окалины, грата и случайно попавших внутрь трубопровода при строительстве различных предметов, грунта и воды.

II.2. Учитывая, что газопровод Надым-Салехард-Ухта прокладывают в основном в труднодоступной местности в суровых климатических условиях, необходимо для обеспечения чистоты полости принимать меры, исключающие попадание в трубопровод грунта, воды и посторонних предметов.

С этой целью следует применять инвентарные заглушки, а также организовывать постоянный пооперационный контроль за состоянием чистоты полости в процессе выполнения сварочно-монтажных и изоляционно-укладочных работ.

В процессе сборки и сварки отдельных секций и плетей газопровода рекомендуется производить предварительную очистку полости протягиванием механических очистных устройств.

II.3. Очищать полость подземного и наземного участков трубопровода рекомендуется одним из следующих способов:

продувкой без пропуска очистных устройств;

продувкой с пропуском очистных поршней или эластичных разделителей;

промывкой с пропуском эластичных разделителей.

II.4. Продувку с пропуском или без пропуска металлических очистных поршней нужно производить сжатым воздухом при давлении в ресивере не менее 6 кГ/см^2.

В отдельных случаях по согласованию с Государственной газовой инспекцией продувку можно производить природным газом.

Без пропуска очистных поршней можно продувать участки в местах переходов через водные преграды и участки с резко пересеченным рельефом местности (большое число кривых вставок).

II.5. Очистку полости надземных газопроводов производят

в соответствии с "Рекомендациями по технологии очистки полости надземных магистральных и промысловых газопроводов" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1968).

II.6. Очистку полости надземного трубопровода необходимо производить продувкой сжатым воздухом или природным газом с пропуском очистных устройств облегченной конструкции, вес и скорость движения которых не вызовут разрушения трубопровода или опор. Для очистки полости рекомендуется использовать эластичные разделители конструкции ВНИИСТа.

II.7. Организация и технология работ по пропуску эластичных разделителей при сооружении газопроводов должна проводиться в соответствии с "Рекомендациями по вытеснению воздуха и воды из трубопровода с применением разделителей ДэК" (М., ОНТИ ВНИИСТа, 1966).

II.8. Очистку полости и удаление воды из надземных участков газопровода следует проводить после наступления круглосуточных положительных температур наружного воздуха и полного оттаивания снега внутри газопровода.

II.9. Надземный участок газопровода до очистки полости должен быть закреплен на неподвижных опорах.

II.10. Во избежание разрушения надземного участка газопровода и опор в местах выхода воды и разделителей необходимо устраивать временные опоры и закреплять на них продувочные патрубки.

Расчет временных опор для продувочных патрубков, а также устройств для предотвращения вибрации надземного газопровода при продувке и испытании должен быть выполнен проектной организацией на этапе разработки ПОС.

II.11. Для предотвращения разрушения опор из-за дополнительных статических и динамических нагрузок воду из надземного газопровода необходимо сливать до пропуска разделителей по мере оттаивания снега в трубопроводе.

II.12. При наличии в газопроводе воды его продувку необходимо проводить последовательным пропуском не менее двух эластичных разделителей.

II.13. Перемещать разделители по газопроводу необходимо со скоростью, не вызывающей разрушения газопровода или опор, но не более 10 км/час.

II.14. Протяженность надземного участка газопровода диаметром 1420 мм для очистки полости и удаления воды с помощью разделителей не должна превышать 15 км.

II.15. Продувка участка газопровода считается законченной, если разделитель вышел из газопровода неразрушенным, без выноса впереди себя воды, а после него из продувочного патрубка пошел чистый воздух или газ.

II.16. При очистке полости подземного газопровода должна быть установлена охранная зона по обе стороны от газопровода в 100 м, для надземного - 200 м. В направлении выхода разделителя охранную зону устанавливают протяженностью 1000 м.

Охранная зона выхода разделителей ограничивается сектором с углом 60^0 у конца продувочного патрубка.

II.17. На участках, где испытание проводят гидравлическим способом, полость необходимо очищать промывкой. При промывке эластичные разделители перемещаются по газопроводу под давлением воды, закачиваемой для гидравлического испытания, при этом впереди разделителя должна быть залита вода в объеме 10-15% от объема очищаемого участка.

II.18. После очистки полости на открытых концах газопровода нужно устанавливать инвентарные заглушки.

II.19. После очистки и полной готовности всего участка до сдачи в эксплуатацию газопровод подвергается испытанию на прочность и герметичность воздухом, газом или водой.

II.20. Гидравлическое испытание надземных участков допускается при положительных температурах окружающего воздуха только в исключительных случаях: на гребенках подключения участков к подводным переходам, узлов врезки кранов и перемычек, надземных коротких участков, примыкающих к подземным участкам и испытываемых вместе с ними, и т.д.

Границы участков, испытываемых гидравлическим способом, определяются в проекте, а технологические параметры и специальные требования (установка дополнительных опор и т.п.) должны быть указаны на рабочих чертежах.

II.21. Порядок, параметры, а также определения результатов испытания необходимо принимать в соответствии со СНиПом III-Д.10-72 гл.10, раздел П.

II.22. Гидравлическое испытание участков газопровода, на которых устанавливают неравнопроходную арматуру, разрешается проводить до ее установки. Узлы отключающей линейной арматуры нужно испытывать отдельно и после удаления воды вмонтировать их в освобожденный от воды газопровод. Стыки вварки арматуры подлежат 100%-ному просвечиванию рентгеновскими или гамма-лучами.

II.23. После гидравлического испытания газопровода должна быть полностью удалена вода.

Воду из газопровода удаляют, пропуская через газопровод эластичные разделители, перемещающиеся под давлением сжатого воздуха или природного газа со скоростью не более 10 км/час.

II.24. Заполнение газопровода и подъем давления в нем до испытательного необходимо вести по байпасным линиям при закрытых линейных кранах.

II.25. Для ускорения выявления утечек воздуха или природного газа в газопровод в процессе закачки рекомендуется добавлять одорант. Для этого на узлах подключения к источникам газа или воздуха необходимо монтировать установки для дозирования одоранта.

II.26. Поднимать давление в газопроводе следует плавно (не более 3 кГ/см^2/час). Осматривать трассу следует при давлении не выше 20 кГ/см^2. При осмотре подъем давления прекращается.

II.27. Замерять давление и наблюдать за состоянием газопровода следует по участкам, ограниченным линейной арматурой.

II.28. Проверять на герметичность следует после каждого испытания на прочность и при условии снижения испытательного давления до максимального рабочего.

II.29. Снижать давление необходимо плавно со скоростью не более 3 кГ/см^2/час. При этом газ (воздух) следует перепускать в соседний участок, а не выбрасывать в атмосферу.

II.30. Для измерения параметров испытания следует применять дистанционные приборы типа "Контроллер" или проверенные, опломбированные и имеющие паспорт манометры класса точности не ниже 1,5 с предельной шкалой на давление около 4/3 от испытательного, установленные вне охранной зоны.

II.31. Замерять параметры испытания необходимо у каждого отключающего устройства, а также в начале и конце испытуемого участка газопровода.

II.32. При испытании подземных участков газопровода устанавливается охранная зона по 350 м в обе стороны от газопровода, а для наземных и надземных участков - по 700 м.

I2. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СООРУЖЕНИЯ ГАЗОПРОВОДА

I2.I. При производстве строительно-монтажных работ по прокладке газопровода диаметром I420 мм на подрядчика возлагается систематическая проверка качества монтажа, хранения и транспортировки основных строительных конструкций.

I2.2. При выборочных проверках качества должно быть установлено:

соответствие применяемых материалов и конструкций требованиям ГОСТов, стандартов, ТУ и проектов;

правильность изготовления, в том числе точность внешних очертаний, геометрических размеров конструкций и изделий;

комплектность и сортность поставки строительных конструкций и элементов;

соблюдение правил приемки, транспортирования и складирования конструкций и их элементов;

правильность и точность монтажа, проектная последовательность технологических операций;

наличие и правильность ведения первичной исполнительной документации (акты на скрытые работы — приложения 2-8, журналы работ, исполнительные схемы);

наличие и правильное использование контрольно-измерительной и испытательной техники с привлечением в случае необходимости специальных служб для проведения инструментальных проверок и лабораторных испытаний.

I2.3. Основными способами проверок качества являются контрольные замеры, лабораторный анализ, инструментальная и визуальная проверка, сравнение натуры с паспортами, сертификаторами, актами приемки и освидетельствования, рабочими чертежами, стандартами, СНиПами и ТУ.

I2.4. Правильность изготовления отдельных конструктивных элементов, сборку, точность внешних очертаний и геометрических размеров конструкций и изделий, качество выполнения отдельных

участков проверяют визуально, а также путем соответствующих замеров и сопоставлением их с размерами рабочих чертежей и допусками СНиПа.

I2.5. Комплектность поставки конструкций и изделий проверяют по паспортам, спецификациям, выборочным осмотрам конструкций и изделий в натуре. При этом следует обращать внимание на полноту приложенных документов, наличие указаний по сборке, правильность маркировки элементов конструкций и изделий, на качество изготовления, а также на соответствие их проекту.

I2.6. Для достижения требуемой точности установки сборных железобетонных и металлических свай под опоры при надземной прокладке трубопроводов необходимо их погружение контролировать с помощью геодезических инструментов. Подъем в вертикальное положение, установку на заданную точку, вертикальность свай в процессе погружения следует контролировать двумя теодолитами по взаимно перпендикулярным граням сваи. Контроль за точностью погружения до проектных отметок следует осуществлять нивелиром. Соблюдение указанных требований обеспечивает величину фактических отклонений в плане, не превышающую $\pm$5 см, а по высоте $\pm$I,5 см.

I2.7. В зависимости от характера выполняемой технологической операции пооперационный контроль качества может быть возложен как на непосредственно исполнителей и бригадиров, так и на линейных инженерно-технических работников строительно-монтажных и специализированных организаций (производителей работ и мастеров). Надзор за проведением пооперационного контроля возлагается на руководителей этих организаций и технические инспекции.

I2.8. Конкретные указания о лицах, ответственных за осуществление контроля той или иной операции (процесса, работы), содержатся в специально разрабатываемых картах технологии пооперационного контроля.

I2.9. Пооперационный контроль качества строительно-монтажных и специальных строительных работ является неотъемлемой частью всех технологических процессов и осуществляется в соответствии с утвержденными министерством документами.

I2.I0. Предельные величины контролируемых показателей определяются на основе соответствующих СНиПов, ГОСТов, ТУ

и проектов. В случае необходимости возможно также определение величин допусков расчетом на основе СНиПа I-А.4-62.

Допустимые отклонения от проектных размеров при приемке работ по устройству скважин под сваи, установке свай, укладке наземного, подземного и надземного трубопроводов, устройству основания под трубопровод, балластировке трубопровода не должны превышать допусков, приведенных в приложениях 9-13.

13. СООРУЖЕНИЕ УСТАНОВОК КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

13.1. Работы по электрохимической защите магистральных трубопроводов от коррозии и методы их осуществления должны способствовать повышению производительности труда монтажников и обеспечивать ввод в эксплуатацию защитных устройств в установленные планом сроки с высоким качеством и наименьшей стоимостью.

13.2. Технология сооружения установок электрохимической защиты, независимо от их вида, включает подготовительные, земляные, монтажные, пуско-наладочные и приемо-сдаточные работы.

13.3. Катодные станции, поступившие с завода-изготовителя и предназначенные к монтажу, распаковывают в соответствии с инструкцией завода и проверяют визуально. Обнаруженные при этом дефекты заносят в дефектную ведомость и по мере возможности устраняют.

13.4. К месту монтажа предварительно должны быть доставлены металлические конструкции для крепления катодной станции, изготовленные в мастерских.

13.5. В состав земляных работ при сооружении устройств электрохимической защиты входят: разбивка и планировка площадок, рытье траншей и котлованов, их засыпка, уплотнение грунтов после установки подземных устройств, погрузка и вывоз избыточной земли, а также планировка земляной поверхности.

13.6. Для рыхления плотных грунтов рекомендуется применять тракторные рыхлители.

I3.7. При сравнительно небольших объемах работ и ручной выемке грунта последний рыхлится пневматическим или электрическим инструментом .

Рыхлить плотные и мерзлые грунты с помощью специальных инструментов (лома, кирки, клина) можно как исключение при небольших объемах работ или небольшом промерзании грунта.

I3.8. В обводненных грунтах траншеи или котлованы следует разрабатывать одноковшовыми экскаваторами на сланях.

I3.9. Для выполнения земляных работ при устройстве электрозащиты могут быть рекомендованы универсальный одноковшовый экскаватор Э-652Б и бурильно-крановая машина БКМТ-I,2/3,5.

I3.I0. Монтажные работы по установке катодной станции проводятся в такой последовательности:

подготовка катодной станции к монтажу (проверка электрической части катодной станции в мастерских);

установка катодной станции на месте монтажа в соответствии с проектом;

монтаж проводки питания;

монтаж защитного заземления ;

подключение дренажного провода и пробное включение станции.

I3.II. Перед монтажом станции должно быть установлено защитное заземление, для чего в предварительно вырытую траншею забивают в соответствии с проектом электроды защитного заземления.

I3.I2. На предполагаемом месте установки заземления прибором МС-08 (МС-07) в 6-8 точках определяют удельное сопротивление грунта.

I3.I3. Анодные заземлители предпочтительнее размещать в незамерзающих водоемах (таликах, поймах рек) или в котлованах с последующей заливкой их водой.

I3.I4. Для улучшения теплового режима работы заземлений площадку над анодным заземлением следует покрывать слоем неутрамбованного снега. Площадка должна быть огорожена щитами, препятствующими выдуванию снега ветром.

I3.I5. Если морозы наступили раньше, чем выпал снег, поверхность земли над заземлением необходимо покрыть теплоизолирующим материалом, например опилками. В летнее время теплоизолирующий слой следует удалять, чтобы обеспечить прогревание грунта.

13.16. Когда установлены все заземлители, выводы проводников от каждого электрода заземлителя присоединяют термитной сваркой к магистральному проводу, уложенному в траншее. Места соединения проводников тщательно изолируют.

13.17. После тщательной проверки всех соединений траншею засыпают. Величину переходного сопротивления анодного заземления измеряют прибором МС-08 (МС-07). Если фактическая величина переходного сопротивления заземления превышает проектную, необходимо увеличить число электродов.

13.18. Для обеспечения возможности контроля работы и состояния анодных заземлителей должен быть предусмотрен доступ к ним в летнее время.

13.19. Групповая протекторная установка состоит из нескольких одиночных протекторов, подключенных параллельно дренажным проводником к контрольно-измерительному пункту.

Расстояние между протекторами в группе и между протекторами и трубопроводом определяется проектом.

13.20. Упакованные протекторы следует доставлять к месту производства работ в крытых машинах.

Погрузка и выгрузка должны обеспечивать сохранность протекторов. Не допускается сбрасывать протекторы с транспортных средств на землю.

Протекторы, доставленные к месту установки в бумажных мешках, освобождаются от упаковки непосредственно перед опуском их в скважину.

13.21. Для термитной сварки применяются специальные приспособления, выпускаемые отдельным комплектом. Комплект рассчитан на сварку проводников сечением от 16 до 240 мм^2; его поставляет завод-изготовитель в специальном переносном ящике.

13.22. Технический надзор за качеством монтажных работ по сооружению установок электрохимической защиты возлагается на предприятие, которое будет эксплуатировать защитные устройства.

13.23. Перед включением СКЗ необходимо ее визуально осмотреть и установить соответствие выполненных монтажных работ проектному решению.

13.24. Строительство установок электрохимической защиты трубопроводов от коррозии должно быть выполнено по проекту в

соответствии со СНиПом Ш-А.II-70 "Техника безопасности в строительстве" и "Правилами устройства электроустановок" (М.-Л., изд-во "Энергия", 1965).

13.25. Защитные заземления должны соответствовать требованиям "Правил устройства электроустановок" МЭС СССР (М.-Л., изд-во "Энергия", 1965) и содержаться в исправном состоянии.

13.26. Станции катодной защиты и дренажные установки должны иметь ограждения, предупредительные плакаты и закрываться на замок.

13.27. Подсоединять провода к устройствам электрозащиты следует в обесточенном состоянии.

13.28. Напряжение для опробования смонтированного оборудования подается по указанию мастера или прораба при условии полного окончания монтажных работ и проверки правильности их выполнения в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем" Госэнергонадзора (М., изд-во "Энергия", 1970).

14. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

14.1. При строительстве магистрального газопровода Надым-Салехард-Ухта необходимо руководствоваться следующими нормативными документами по технике безопасности и производственной санитарии:

СНиПом Ш-А.II-70 "Техника безопасности в строительстве" (Госстрой СССР, 1970);

"Правилами техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов", утвержденными Министерством и ЦК профсоюза;

"Едиными правилами безопасности при взрывных работах", утвержденными Госгортехнадзором СССР, а также настоящими Рекомендациями.

14.2. Все рабочие, участвующие в сооружении свайных опор под трубопроводы, должны быть обучены по соответствующей утвержденной программе и аттестованы квалификационной комиссией.

I4.3. В месте сооружения скважин и установки свайных опор не должно быть лишнего оборудования. Во время ведения буровых работ и установки свайных опор запрещается присутствие посторонних лиц в радиусе I5 м.

I4.4. Освещать скважины при их осмотре необходимо светильником во взрывобезопасном исполнении. Применять для этой цели открытый огонь запрещается. Запрещается разводить открытый огонь на расстоянии ближе 2 м от устья скважины.

I4.5. Работы по погружению свай, подъему или монтажу пролетных строений при силе ветра более I0 м в сек., гололеде, сильном снегопаде или дожде выполнять не разрешается.

I4.6. Перед каждой сменой необходимо проверить состояние сваебойного оборудования, обнаруженные недостатки устранить до начала работ; во время осмотра или ремонта сваебойного оборудования копер должен быть опущен в нижнее положение.

I4.7. Не разрешается начинать погружение сваи при неплотном соединении ее с наголовником сваебойного оборудования, а также при боковых колебаниях сваи.

I4.8. Во время срезки верхнего конца железобетонной сваи необходимо закрепить срезаемую часть, чтобы предохранить ее от произвольного падения. Рабочие, выполняющие срезку, должны работать в защитных очках.

I4.9. Оттаивать грунт (перед установкой свай) следует в строгом соответствии с проектом организации работ.

I4.I0. На железобетонных плитах грунтовых опор должны быть устроены упоры против скатывания плетей газопровода во время их укладки на опоры.

I4.II. Количество трубоукладчиков и других машин и механизмов необходимо назначать в соответствии с ПОР, в зависимости от длины и веса трубной секции и плети.

I4.I2. При монтаже плети с применением инвентарных переносных опор места установки опор должны быть спланированы и уплотнены; основание их не должно подвергаться осадке и деформации под нагрузкой.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приведенные ниже комплекты машин, оборудования и количество рабочих в одном потоке механизированного строительства газопровода Надым-Салехард-Ухта диаметром I420 мм определены для суточного темпа выполнения работ 600 м при односменной эксплуатации парка машин.

При организации двухсменной или трехсменной работы парка количество машин должно быть соответственно сокращено.

Перевод строительства на другой режим работы не оказывает существенного влияния на общее изменение численного состава рабочих. Переход на круглосуточную эксплуатацию парка машин позволяет уменьшить потребное количество машин, особенно экскаваторов и автомобилей, занятых на земляных работах при наземной прокладке трубопровода.

СОСТАВЫ ПОТОКОВ

механизированного строительства газопровода Надым-Ухта диаметром I420 мм (сменный темп работ 600 м)

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода						Примечание
		подземная		наземная		надземная		
		кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	
I. РАСЧИСТКА ТРАССЫ ОТ ЛЕСА, КУСТАРНИКА И МЕЛКОЛЕСЬЯ И ПЛАНИРОВКА РЕЛЬЕФА								
Пила бензомоторная	МП-5 "Урал"	8	8	5	5	5	5	
Валочно-пакетирующая машина	ЛП-2 "Дятел"	I	I	-	-	-	-	
или								
Валочно-трелевочная машина	ВТМ-4	I	I	-	-	-	-	

Продолжение

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода						Примечание
		подземная		наземная		надземная		
		кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	
Кусторез	ДП-4 (Д-514А)	I	I	I	I	I	I	
Универсальный агрегат (корчеватель, бульдозер, канавокопатель)	КБК-100	I	I	-	-	-	-	
Подборщик сучьев	ПСГ-3	I	I	I	I	I	I	
Трактор трелевочный	ТДТ-55 или	4	8	-	-	-	-	
	или ТБ-I	4	I	-	-	-	-	
Бульдозер	Д-493 или Д-687С	2	2	2	2	2	2	
	Д-572С или Cat-D9	I	I	I	I	I	I	
2. СООРУЖЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ПОДЪЕЗДНЫХ И ВДОЛЬТРАССОВЫХ ДОРОГ								
Автогрейдер	Д-395АС	I	I	I	I	I	I	
Скрепер	Д-357М или Д-5II	I	I	I	I	I	I	
Каток прицепной	ДУ-4 (Д-263) ДУ 26 (Д-614) ДУ-32 (Д-630)	2	2	2	2	2	2	
Трактор	Т-100МГП	2	2	2	2	2	2	
Укладчики дорожных покрытий	ДУП-2М или ДТУ-2	2	6	2	6	2	6	
Снегоочистители	ДЭ-204 (Д-470) Д-902С Д-904С	2	2	2	2	2	2	
Бульдозер	Д-572С Cat-D9	2	2	2	2	2	2	
Автобус	ПАЗ-652	I	I	I	I	I	I	
Автомобили	ГАЗ-66 или ЗИЛ-I3IС	2	2	2	2	2	2	
Автомобили-топливозаправщики на базе "Урал-375"	-	I	I	I	I	I	I	
Автомобиль легковой	УАЗ-469	2	2	2	2	2	2	
Передвижная механическая мастерская	ПАРМ	I	4	I	4	I	4	
Вагоны для обогрева	-	4	-	4	-	4	-	
Передвижной взрывпункт	СВМ	I	3	I	3	I	3	
Передвижная установка для обогрева автомобилей	ПСВ-I	I	I	I	I	I	I	
Передвижные заправочные емкости 3500-4000 л	-	4	-	4	-	4	-	
3. ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ РАБОТЫ								
Кран автомобильный	К-162С	2	2	2	2	2	2	
Кран пневмоколесный	К-255С или К-161С	2	2	2	2	2	2	

Продолжение

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода						Примечание
		подземная		наземная		надземная		
		кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	
Кран-трубоукладчик	Т-3560А	2	2	2	2	2	2	
Клещевые захваты	КЗ-1421	6	-	6	-	6	-	
Такелажные приспособления (стропы), комплект	-	20	-	20	-	20	-	
Тракторы гусеничные	Т-130С	6	6	6	6	6	6	
Тягачи гусеничные	ГТТ	2	2	2	2	2	2	
Тягач колесный	КрАЗ-255	1	2	1	2	1	2	
Трейлер	ЧМАП-5212	1	-	1	-	1	-	
Трубовозы-плетевозы	ПВ-91 ПВ-92	10	10	10	10	10	10	
	ПВ202 ПВ301 ПВ481	12	12	12	12	12	12	
	ПТ501	5	5	5	5	5	5	
Автомоомили бортовые	ЗИЛ-131С или ГАЗ-66	2	2	2	2	2	2	
Автомобили легковые	УАЗ-469	1	1	1	1	1	1	
Топливозаправщики на базе "Урал-375"	-	4	4	4	4	4	4	
Передвижные емкости на 3500-4000 л	-	9	-	9	-	9	-	
Вагон-домик для обогревания	-	3	-	3	-	3	-	
Вагон-контора	-	1	-	1	-	1	-	
Передвижные мастерские	ПАРМ	1	4	1	4	1	4	
Полустационарные мастерские	ПУРМ-1	1	15	1	15	1	15	
Автобусы	ПАЗ-672	1	1	1	1	1	1	
Установка для тепловой предпусковой подготовки машин	-	1	1	1	1	1	1	
4. ПЕРЕВОЗКА СВАЙ И ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ								
Автомобили с полуприцепами	"Урал-377"	-	-	-	-	4	4	
Полуприцепы	ОдАЗ-935	-	-	-	-	4	-	
Кран-трубоукладчик	Т1530В	-	-	-	-	2	2	
5. РЫТЬЕ ТРАНШЕЙ В ГРУНТАХ I-IУ КАТЕГОРИЙ ОДНОКОВШОВЫМИ ЭКСКАВАТОРАМИ								
Одноковшовые экскаваторы	Э-652БС	10	20	-	-	-	-	
Одноковшовые экскаваторы	Э-1001ПАС или Э0-5111АС	6	12	-	-	-	-	
Роторные экскаваторы	ЭТР-231 ЭТР-253	2	4	-	-	-	-	
Рыхление мерзлого грунта перед разработкой траншей								
Взрывным способом								
Буровая машина	БМ-276	5	10	-	-	-	-	
Передвижной взрывной пункт	СВМ	1	5	-	-	-	-	

Продолжение

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода: подземная кол-во машин, шт.	подземная число рабочих	наземная кол-во машин, шт.	наземная число рабочих	надземная кол-во машин, шт.	надземная число рабочих	Примечание
Механическим способом								
Рыхлитель на базе Д-9	ДЭВ	2	2	-	-	-	-	
6. ЗАСЫПКА ТРАНШЕИ ПОСЛЕ УКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА								
Бульдозеры	Д-572С	2	2	-	-	-	-	
	Д-9	I	I	-	-	-	-	
7. УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЯ И ОБВАЛОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА ПРИВОЗНЫМ ГРУНТОМ								
Разработка грунта в карьерах (резервах)								
Экскаваторы	Э-I00IIАС или Э0-5IIIАС	-	-	20	40	-	-	
Бульдозеры	Д-9	-	-	4	4	-	-	
Рыхлители	ДЭВ	-	-	2	2	-	-	
Автомобили-самосвалы[X]	"Татра" или КрАЗ-256Б	-	-	I20	I20	-	-	
Разравнивание и уплотнение грунта								
Бульдозер	Д-687С	-	-	4	4	-	-	
Экскаваторный кран с трамбующей плитой	Э-652БС	-	-	6	I2	-	-	
8. УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЙ ПОД ОПОРЫ								
Экскаваторы	Э-652БС, Э-I00IIАС, Э-5IIIАС	-	-	-	-	2	4	
Автомобили или самосвалы	"Татра" или КрАЗ-256Б	-	-	-	-	7	7	
Бульдозер	Д-687С	-	-	-	-	2	2	
9. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВСЕХ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ ПОТОКОВ								
Автомобиль грузовой	ЗИЛ-I3IС или ГАЗ-66	2	2	3	3	I	I	
Автомобиль легковой	ГАЗ-69	I	I	2	2	I	I	
Автомобиль-топливозаправщик на базе автомобиля "Урал-375"	-	3	3	6	6	I	I	
Передвижные емкости для топлива на 3500-4000 л	-	5	-	I0	-	2	-	
Передвижная мастерская	ПАРМ	I	4	2	8	I	4	
Полустационарная мастерская	ПУРМ-I	I	I5	I	I5	-	-	
Вагон-домик для обогрева	-	4	-	8	-	I	-	
Вагон-контора	-	I	-	I	-	-	-	
Установка для подогрева автомобилей на стоянках	-	I	I	2	2	I	-	
Вагон-склад запчастей	-	I	-	I	-	-	-	
Тракторы гусеничные	Т-I30С	2	2	4	4	I	I	
Автобусы	ПАЗ-652	I	I	2	2	I	I	

[X] Перевозка грунта из карьера на расстояние 5 км; среднее количество рейсов I5 в смену.

Продолжение

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода: подземная кол-во машин, шт.	подземная число рабочих	наземная кол-во машин, шт.	наземная число рабочих	надземная кол-во машин, шт.	надземная число рабочих	Примечание
10. УСТРОЙСТВО СВАЙНЫХ ОСНОВАНИЙ ПОД ТРУБОПРОВОДЫ								
Разработка скважин пароотаиванием								
Пароподогреватель	Д-563	-	-	-	-	3	12	
Копры для забивки свай	С-878	-	-	-	-	3	12	
Бульдозер	Д-572	-	-	-	-	1	1	
Трактор	Т-130	-	-	-	-	2	2	
Трубоукладчик	Т3560	-	-	-	-	2	2	
Автоцистерна для воды на 3500 л	-	-	-	-	-	2	2	
Вагон-домик		-	-	-	-	2	1	
Разработка скважин методом канатно-ударного бурения								
Станок	БС-1М	-	-	-	-	8	24	
Трубоукладчик	Т3560	-	-	-	-	2	2	
Бульдозер	Д-572	-	-	-	-	1	1	
Трактор	Т-130	-	-	-	-	1	1	
Вагон-домик		-	-	-	-	2	1	
Разработка скважин методом лидерного бурения								
Установка для устроиства скважин и забивки свай	(ВП-1) С-838	-	-	-	-	5	10	
Трактор	Т-130	-	-	-	-	1	1	
Бульдозер	Д-572	-	-	-	-	1	1	
Трубоукладчик	Т3560	-	-	-	-	2	2	
Вагон-домик		-	-	-	-	2	1	
Забивка свай								
Копер	(С-870) С-878	-	-	-	-	2	8	
Трактор	Т-130	-	-	-	-	1	1	
Бульдозер	Д-572	-	-	-	-	1	1	
Трубоукладчик	Т3560А	-	-	-	-	1	1	
Вагон-домик		-	-	-	-	1	1	
Вспомогательное оборудование								
Автомобиль-топливозаправщик на базе "Урал-375"	-	-	-	-	-	1	1	
Автомобили бортовые	ЗИЛ-131С ГАЗ-66	-	-	-	-	2	2	
Автомобили легковые	ГАЗ-69	-	-	-	-	1	1	
Автобус	ПАЗ-652	-	-	-	-	1	1	
Передвижная мастерская	ПАРМ	-	-	-	-	1	4	
Передвижные заправочные емкости на 3500-4000 л	-	-	-	-	-	4	-	

Продолжение

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода						Примечание
		подземная		наземная		надземная		
		кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	
II. СВАРКА СЕКЦИИ ПОВОРОТНАЯ НА БАЗАХ И ГНУТЬЕ ОТВОДОВ								
Механизированная трубосварочная линия	МТЛ-I4I	2	30	2	30	2	30	
Установка для автоматической поворотной сварки труб	ПАУ-I00I	2	2	2	2	2	2	
Передвижная электростанция	ДС-I50	2	2	2	2	2	2	
Выпрямитель	ВД-30I	2	-	2	-	2	-	
Машина для очистки и намотки проволоки	МОП	2	2	2	2	2	2	
Центратор внутренний	ЦВ-I42	2	-	2	-	2	-	
Трубоукладчик	Т3560	4	4	4	4	4	4	
Машина для зачистки фасок труб		6	4	6	4	6	4	
Установка для подогревания стыков	ПС-I42I	2	-	2	-	2	-	
Компрессор	ДК-9	2	2	2	2	2	2	
Комплект пневмоинструмента для очистки шва от флюса	-	2	I0	2	I0	2	I0	
Печь для сушки флюса и электродов	-	2	2	2	2	2	2	
Вагон-контора		4	-	4	-	4	-	
Полустационарная лаборатория	ЛКС	2	4	2	4	2	4	
Вагон-домик		2	-	2	-	2	-	
Автомобили бортовые	ЗИЛ-I3IС ГАЗ-66	2	2	2	2	2	2	
Автомобили легковые	ГАЗ-69	2	2	2	2	2	2	
Автобус	ПАЗ-652	2	2	2	2	2	2	
Автомобиль топливозаправщик на базе ЗИЛ-I3IС	-	2	2	2	2	2	2	
Емкости для топлива и смазки на 3500-4000 л	-	6	-	6	-	6	-	
Установка для гнутья труб	ГТ-I42I	I	2	I	2	I	2	
I2. СВАРКА НЕПОВОРОТНАЯ НА ТРАССЕ								
Самоходные сварочные установки	СДУ-2В	I2	36	I2	36	I4	38	
Установки для подогревания стыков	ПС-I42I	I2	-	I2	-	I2	-	
Центратор внутренний	ЦВ-I42	4	-	4	-	4	-	
Самоходная установка к внутреннему центратору	СЦ-I2I	4	-	4	-	4	-	
Центратор наружный	ЦЗ-I42I	2	-	2	-	2	-	
Бульдозер	Д-687С	4	4	4	4	2	2	
Трубоукладчик	К-594	4	4	4	4	6	6	
Трактор гусеничный	Т-I30С	4	4	4	4	4	4	
Машинка для зачистки кромок	РФ	4	4	4	4	4	4	
Клещевые захваты	КЗ-I42I	6	-	6	-	6	-	
Передвижная инвентарная опора	-	-	-	-	-	4	-	

Продолжение

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода: подземная кол-во машин, шт.	подземная число рабочих	наземная кол-во машин., шт.	наземная число рабочих	надземная кол-во машин, шт.	надземная число рабочих	Примечание
Передвижные заправочные емкости на 3600 л	–	4	–	4	–	4	–	
Автомобиль-топливозаправщик на базе ЗИЛ-131	–	2	2	2	2	2	2	
Вагон-домик		4	–	4	–	4	–	
Вагон-склад		2	2	2	2	2	2	
Автомобиль легковой	ГАЗ-69	2	2	2	2	2	2	
Автобус	ПАЗ-652	4	4	4	4	4	4	
Автомобиль-водовоз	ГАЗ-66	2	2	2	2	2	2	
Автомобиль бортовой	ЗИЛ-131 ("Урал-375К")	2	2	2	2	2	2	
Передвижная лаборатория	РЛП	2	6	2	6	2	6	
Передвижная мастерская	ПАРМ	1	4	1	4	1	4	
13. ОЧИСТКА, ИЗОЛЯЦИЯ И ОПУСК ТРУБ В ТРАНШЕЮ								
Трубоукладчик	К-594	8	8	7	7	3	3	
Троллеи	ТП-1424С	8	–	7	–	3	–	
Полотенце	ПМ-1420	2	–	2	–	3	–	
Очистная машина	ОМ-1422	1	2	1	2	1	2	
Изоляционная машина	ИМ-1422	1	4	1	4	–	–	На севере применяют только пленку
Сушильная установка	СТ-142I	1	1	1	1	1	1	
Бульдозер	Д-687С	1	1	1	1	1	1	
Машина для завинчивания анкеров	ВАГ-20I	1	1	–	–	–	–	
Кран гусеничный экскаваторный	Э-652БС	1	2	–	–	–	–	
Автотопливозаправщик	ЗИЛ-131	2	2	2	2	2	2	
Автомобиль-водовоз	ГАЗ-66	1	1	1	1	1	1	
Передвижная механическая мастерская	ПАРМ	1	1	1	1	1	1	
Передвижная лаборатория	ЛИП-1	1	2	1	2	1	2	
Передвижной вагон-склад сушилка	–	1	–	1	–	1	–	
Траверса	ТРВ-60С	4	–	3	–	–	–	
Автомашина	ГАЗ-66	2	2	2	2	2	2	
Емкость для горючего на 3500 л		2	–	2	–	2	–	
Оборудование для нанесения жировой смазки на трубопровод вручную, комплект		–	–	–	–	1	6	
Изоляционная машина для изоляции жировой смазкой	ИЖ-141	–	–	–	–	1	4	Создан опытный образец
14. МОНТАЖ ЗАХЛЕСТОВ, АРМАТУРЫ И УСТРОЙСТВО КОЛОДЦЕВ								
Экскаватор одноковшовый на пневмоколесном ходу	Э-302БС	1	1	–	–	–	–	
Кран-трубоукладчик	Т3560А	1	1	1	1	1	1	
Центратор наружный	ЦЗ-142I	1	1	1	1	1	1	

Окончание

Наименование вида работ, машин и оборудования	Марка машин	Тип прокладки трубопровода						Примечание
		подземная		наземная		надземная		
		кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	кол-во машин, шт.	число рабочих	
Сварочная установка	СДУ-2В	I	2	I	2	I	2	
Котел битумный	ИСТ-35	I	2	I	2	I	2	
Полотенце для ручной изоляции	–	2	–	2	–	2	–	
Автомобиль грузовой	ЗИЛ-131	I	I	I	I	I	I	
Вагон-домик	–	I	–	I	–	I	–	
Установка для подогрева стыков	ПС-142I	I	–	I	–	I	–	
15. ОЧИСТКА ПОЛОСТИ И ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДА								
Компрессор передвижной	ПК-10 ДК-9м КС-16/100	5 2	5 2	5 2	5 2	5 2	5 2	
Электростанция передвижная	ДЭС-50	I	I	I	I	I	I	
Очистной поршень	ОП-142I	5	–	5	–	5	–	
Эластичный разделитель	ДЗК	5	–	5	–	5	–	
Узел подключения, комплект		5	–	5	–	5	–	
Трубоукладчик	Т3560А	I	I	I	I	I	I	
Сварочный агрегат	СДУ-2В	I	2	I	2	I	2	
Трактор-тягач	Т-130С	I	I	I	I	I	I	
Автомобиль грузовой	ГАЗ-66	I	I	I	I	I	I	
Топливозаправщик на базе "Урал-375"	–	I	I	I	I	I	I	
Вагон-домик	–	I	–	I	–	I	–	
Передвижные заправочные емкости на 3500-4000 л	–	4	–	4	–	4	–	

Приложение 2

Министерство газовой
промышленности

(Главное управление, трест)

(Строительно-монтажное управление)

А К Т

приемки свай до их погружения в грунт

" " _____ 19___ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:

проектной организации _____

технадзора заказчика _____

гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)

производитель работ _____

произвели освидетельствование свай _____

_____
(наименование материала)

предназначенных для _____
(местонахождение, объем)

_____
(конструктивный элемент сооружения)

При освидетельствовании рассмотрены:

а) паспорта № _____ (металлических) железобетонных изделий;

б) рапортички № _____ разгрузки элементов металлических (железобетонных) конструкций.

На основании изложенного установлено:

(ненужное зачеркнуть)

сваи
оболочки, имеющие марки № _____, соответствуют требованиям проекта, действующим ГОСТам и СНиПу и могут быть использованы для _____
(наименование сооружения или конструкции)

Работа выполнена _____
(оценка работ)

Представитель технадзора заказчика _____

Гл.инженер строительной организации _____

Производитель работ _____

Представитель проектной организации _____

Приложение 3

Министерство газовой
промышленности

(Главное управление, трест)

(Строительно-монтажное управление)

А К Т

приемки свайных опор

" " _____ 19___ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:

проектной организации _____

технадзора заказчика _____

гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)

производитель работ _____

произвели приемку выполненных конструкций фундаментов _____

(местоположение, объект, конструктивный элемент сооружения)

Сроки строительства _____
(дата начала и окончания)

Предъявлена документация:

1. Рабочие чертежи _____
2. Акты приемки материалов _____
3. Акты лабораторных испытаний _____
4. Акты геодезической разбивки и исполнительные планы расположения фундаментов и опор
5. Журналы забивки (погружения) свай и др.

При приемке работы проверено:

1. Соответствие выполненных в натуре работ требованиям проекта и СНиПа

2. Отклонение от проектного положения в плане свай, оболочек составляет _____,

т.е. не превышают допустимых согласно СНиПу

Установлено, что работы по устройству свайных фундаментов выполнены в полном соответствии с проектом и СНиПом

Работа выполнена _____ (оценка работы)

Представитель проектной организации _____
Представитель технадзора заказчика _____
Гл.инженер строительной организации _____
Производитель работ _____

Приложение 4

Министерство газовой
промышленности

_____

(Главное управление, трест)

_____

(Строительно-монтажное управление)

А К Т

на приемку основания для наземного трубопровода
из труб диаметром 1220-1420 мм

" " _____ 19 ___ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:
проектной организации _____
технадзора заказчика _____
гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)
производитель работ _____
произвели приемку выполненного основания для укладки трубопровода от ПК _____ до ПК _____ км _____
_____ трассы трубопровода, наименование объекта
_____

Предъявлена документация:

1. Рабочие чертежи _____

2. Акты геодезической разбивки основания

3. Ведомость промеров вертикальных отметок основания, ширин, основания, отклонения оси основания от проектного

При приемке работы проверено:

1. Соответствие выполненного в натуре основания проекту и СНиПу

2. Отклонения размеров основания от проектных (оси, ширины, вертикальных отметок) соответственно составляют _____
_____ и не превышают допустимых согласно СНиПу

Работа выполнена _____
(оценка работы)

Представитель проектной организации _____

Представитель технадзора заказчика _____

Гл.инженер строительной организации _____

Производитель работ _____

Приложение 5

Министерство газовой
промышленности

_____
(Главное управление, трест)

_____
(Строительно-монтажное управление)

А К Т

на приемку основания для подземного трубопровода
из труб диаметром I220-I420 мм

" " _____ I9 ____ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:

проектной организации _____

технадзора заказчика _____

гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)

производитель работ _____

произвели приемку траншеи под трубопровод на участке от ПК _____ до ПК _____ км _____ трассы трубопровода _____
(наименование объекта)

Предъявлена документация:

I. Рабочие чертежи

2. Акты геодезической разбивки траншеи

3. Ведомость промеров глубин траншеи, ширины траншеи понизу и поверху, отклонения оси траншеи от проектного положения, откосов траншеи.

При приемке работы проверено:

I. Соответствие выполненной траншеи в натуре проекту и СНиПу.

2. Отклонения размеров траншеи от проектных (глубины, ширины по низу и по верху, оси траншеи,откосов)соответственно составляют _____ и не превышают допустимых согласно СНиПу.

Работа выполнена _____
(оценка работы)

Представитель проектной организации _____
Представитель технадзора заказчика _____
Гл.инженер строительной организации _____
Производитель работ _____

Приложение 6

Министерство газовой
промышленности

_____
(Главное управление, трест)

_____
(Строительно-монтажное управление)

А К Т

приемки насыпи наземного трубопровода

" " _____ 19 ____ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:

проектной организации _____

технадзора заказчика _____

гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)

производитель работ _____

произвели приемку насыпи наземного трубопровода на участке от ПК _____ до ПК _____ км трассы трубопровода

_____
(название объекта)

Предъявлена документация:

1. Рабочие чертежи _____

2. Акт приемки укладки трубопровода

3. Ведомость промеров расстояния от верха трубы до верха насыпи, ширины насыпи по верху, откоса насыпи, отклонение оси трубопровода от оси насыпи.

При приемке работы проверно:

1. Соответствие выполненной насыпи проекту и СНиПу.

2. Отклонение размеров насыпи от проектных: ширина насыпи по верху, откосы, толщина грунта над трубой, отклонение оси насыпи-составляют соответственно _____ и не превышают допустимых согласно СНиПу.

Работа выполнена _____
(оценка работы)

Представитель технадзора заказчика _____

Представитель проектной организации _____

Гл.инженер строительной организации _____

Производитель работ _____

Приложение 7

Министерство газовой
промышленности

(Главное управление, трест)

(Строительно-монтажное управление)

А К Т

на приемку укладки наземного (подземного) трубопровода из труб диаметром 1220-1420 мм

" " _____ 19___ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:

проектной организации _____

технадзора заказчика _____

гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)

производитель работ _____

произвели приемку укладки подземного (наземного) трубопровода на участке от ПК _____ до ПК _____ км трассы трубопровода _____
(наименование объекта)

Предъявлена документация:

1. Рабочие чертежи.

2. Акты приемки основания или траншеи под трубопровод изоляционного покрытия.

3. Ведомость промеров отклонения оси трубопровода от проектного, вертикальных отметок верха трубопровода и осмотра изоляционного покрытия.

При приемке работы проверено:

1. Соответствие уложенного трубопровода проекту и сохранность изоляции.

2. Отклонение оси трубопровода, вертикальных отметок верха трубы от проектных соответственно составляет _____ и не превышает допустимых согласно СНиПу.

Работа выполнена _____
(оценка работы)

Представитель проектной организации _____

Представитель технадзора заказчика _____

Гл.инженер строительной организации _____

Производитель работ _____

Приложение 8

Министерство газовой
промышленности

_____
(Главное управление, трест)

_____
(Строительно-монтажное управление)

А К Т

на приемку забалластированного трубопровода из труб диаметром I220-I420 мм

" " _____ I9___ г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители:

проектной организации _____

технадзора заказчика _____

гл.инженер строительной организации _____
(представитель техинспекции)

производитель работ _____

произвели приемку установленных грузов _____

_____ на трубопровод, уложенный на участке от ПК _____ до ПК _____ км _____ трассы трубопровода _____
(наименование объекта)

Предъявлена документация:

I. Рабочие чертежи _____

2. Акт приемки траншеи и промежуточной приемки уложенного трубопровода.

3. Ведомость установленных грузов с их маркировкой и весом, замеров расстояний между грузами.

При приемке работы установлено:

I. Соответствие установленных грузов (маркировка, вес, количество) проекту.

2. Отклонение веса грузов и расстояние между грузами от проектных соответственно составляет _____ и не превышает допустимых согласно СНиПу.

Работа выполнена _____
(оценка работы)

Представитель проектной организации _____

Представитель технадзора заказчика _____

Гл.инженер строительной организации _____

Производитель работ _____

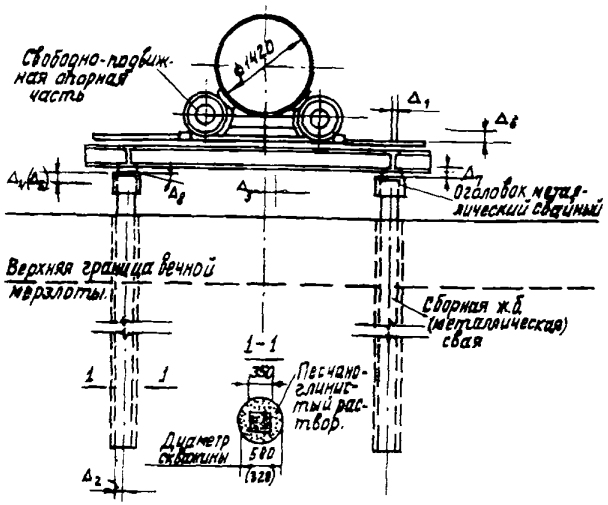
Приложение 9

Наземный трубопровод в насыпи и подземный трубопровод

Контролируемые показатели	Допустимые отклонения
Расстояние от верха трубы до дневной поверхности земли или верха насыпи (отклонение от проектных размеров)	-100 мм
Отклонение ширины насыпи по верху от проектных размеров	+150 мм
Отклонение величины откоса насыпи от проектной величины	+10%
Отклонение оси трубопровода от оси насыпи	100 мм
Объемный вес насыпи или обратной засыпки	+30% -10%

Карта технологии пооперационного контроля качества работ при сооружении подвижной опоры на сваях под трубу диаметром 1420 мм

№ п/п	Контролируемые показатели	Допуски
1	Отклонение продольной оси свай от проектного положения (тангенс угла наклона), град.	Не более 1/100
2	Отклонение во взаимном расположении свай в плане, мм	±10
3	Смещение центра опоры в поперечном направлении, мм	Не более 20
4	Точность установки по высоте регулируемых свай, мм	±50



№ п/п	Контролируемые показатели	Допуски
5	Точность установки по высоте нерегулируемых свай, мм	±20
6	Точность установки по высоте опорных частей, мм	±20
7	Отклонение отметок металлического оголовка, мм	±10
8	Наклон плоскости верхней торцевой грани к плоскости, перпендикулярной оси сваи, %	1

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Устройство скважины под сваи			Установка свай в скважины и замоноличивание их песчано-цементным раствором			Устройство металлического свайного оголовка и монтаж ригеля			Установка свободно-подвижной опорной части	
Состав контроля (что проверяется)	Точность разбивки свай, Взаимное расположение свай	Соответствие глубины заложения скважины проектной	Положение продольной оси скважины	Геометрические размеры: сечение, длина, кривизна сваи	Физико-механические свойства песчано-глинистого раствора, температура раствора	Качество заполнения раствором зазора. Продолжительность замораживания	Точность установки сваи по высоте. Отклонение отметок оголовка	Точность установки ригеля на опорных поверхностях оголовков	Качество монтажных соединений ригеля с опорными поверхностями оголовков	Качество закрепления опорных частей на опорах	Соответствие отметок и уклонов опорных поверхностей подвижных опор проекту
Метод контроля (как и чем осуществляется проверка)	Теодолит шаблон, метр стальной	Рейка-шаблон с микрометрическим глубиномером	Маятниковый отвес ПР-I	Дуговая скоба с отсчетным устройством	Конус СтройЦНИИЛа, Вискозиметр	Щуп металлический, термодатчики	Рейка-шаблон с маятниковым отвесом	Измеритель с уровнем, метр стальной	Пробные нагрузки	Нивелир НТ, измеритель с уровнем, угломер универсальный	
Вид контроля (срок, периодичность)	Приемочный (входной) Сплошной Инструментальный			Пооперационный Периодический Выборочный Инструментальный			Пооперационный Постоянный Сплошной Визуальный			Приемочный (выходной) Сплошной Инструментальный	
Кто контролирует (служба, подразделение, ответственное лицо)	Производитель работ, технадзор заказчика			Строительная лаборатория			Мастер (бригадир)			Технадзор заказчика	
Где регистрируют результаты контроля (исполнительная документация)	Исполнительные схемы			Акт приемки свай (приложение 2)	Журнал лабораторных исследований		Общий журнал работ Исполнительные схемы			Акт приемки свайных или подвижных опор (приложения 3 и 4)	

Приложение II

Надземный трубопровод, уложенный на опоры

Контролируемые показатели	Допустимое отклонение
Отклонение оси трубопровода от оси продольноподвижной опоры (в плане)	±100 мм
Отклонение оси трубопровода от оси свободноподвижной опоры (в плане)	±300 мм
Отклонение вертикальных реакций на опорах от проектных	±10%

Приложение I2

Основание (ложе) под трубопровод диаметром I220-I420 мм

Контролируемые показатели	Допустимое отклонение
Отклонение отметок смежных точек через каждые I00 мм	±50 мм
При разбивке криволинейных участков (траншеи) следует брать точки на кривой через каждые I00 мм, но не менее четырех точек на каждой кривой	

Приложение 13

Балластировка трубопровода

Контролируемый показатель	Допустимое отклонение
Вес грузов	+5%
Расстояние между грузами	-5%

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

I. Основные положения 5

2. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы 8

3. Земляные работы I6

4. Сооружение свайных и поверхностных опор надземных газопроводов 2I

5. Сварочно-монтажные работы 24

6. Нанесение изоляционных покрытий 30

7. Укладочные работы 34

8. Строительство криволинейных участков газопровода 4I

9. Переходы через реки 42

I0. Строительство переходов под железными и автомобильными дорогами 43

II. Очистка полости и испытание газопровода 45

I2. Контроль качества сооружения газопровода 49

I3. Сооружение установок катодной защиты 5I

I4. Техника безопасности и производственная санитария 54

Приложения 57

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СЕВЕРНОГО ГАЗОПРОВОДА (НАДЫМ–САЛЕХАРД–УХТА) ДИАМЕТРОМ 1420 мм

Р 131-72

Издание ОНТИ ВНИИСТа

Редактор Новикова Т.М. Корректор Мухина Н.М.
Технический редактор Берешева Т.В.

Л-48968	Подписано в печать 16.П.1973г. Формат 60x84/16	
Печ.л. 5,5	Уч.-изд.л. 4,5	Бум.л. 2,75
Тираж 500	Цена 27 коп.	Заказ 22

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru