МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
по строительству магистральных трубопроводов

·ВНИИСТ·

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДИАМЕТРОМ 1220-1420мм ПОТОКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПОСОБА БЕСПОДЪЕМНОЙ ПРОКЛАДКИ

Р 498-83

ВНИИСТ

МОСКВА 1984

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.643.002.2

Настоящие Рекомендации содержат положения по технологии и организации строительства линейной части магистральных трубопроводов бесподъемным способом укладки с использованием экскаваторов-трубозаглубителей непрерывного действия в составе специализированного строительно-монтажного потока, включающего оптимальное сочетание различных способов прокладки линейной части магистральных трубопроводов.

Разработаны на основании предварительных теоретических исследований бесподъемной укладки магистральных трубопроводов диаметром 1220–1420 мм, а также с учетом результатов экспериментально-промышленных испытаний.

Рекомендации будут дополнены и уточнены по мере накопления опыта, проверки и совершенствования организационных, технологических решений и схем.

Рекомендации предназначены для проектных и строительных организаций Миннефтегазстроя.

В разработке Рекомендаций принимали участие кандидаты техн.наук В.П.Ментюков, И.А.Борисенков, Е.А.Аникин (ВНИИСТ); д-ра техн.наук Л.Г.Телегин, В.И.Минаев; канд.техн.наук Б.Н.Куренин; инженеры Г.Г.Васильев, В.В.Орехов (МИНХ и ГП им.И.М.Губкина).

Отзывы и замечания направлять по адресу: 105058, Москва, Окружной проезд, 19, ВНИИСТ.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТ), 1984

Миннефтегазстрой	Рекомендации по производству работ при строительстве магистральных трубопроводов диаметром 1220–1420 мм потоком с использованием способа бесподъемной прокладки	Р 498–83 Впервые

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Возрастающие объемы трубопроводного строительства в нашей стране, связанные с созданием единых газонефтетранспортных систем с целью вовлечения в оборот топливно-сырьевых ресурсов Западной Сибири, Крайнего Севера, Средней Азии со сложными топографическими, гидрологическими и климатическими условиями строительства, требуют умелого сочетания современной техники и технологии с передовой организацией и управлением строительством магистральных трубопроводов. Только такое сочетание способно обеспечить достижение максимальной производительности труда при высоком качестве готовых трубопроводов и наибольшего экономического эффекта. Одним из направлений в достижении этих показателей в трубопроводном строительстве является широкое внедрение бесподъемного способа укладки магистральных трубопроводов в оптимальном сочетании с традиционными способами укладки.

I.2. Бесподъемный способ укладки магистральных трубопроводов отвечает прогрессивной тенденции слияния смежных технологических операций в один комплексный процесс при одновременном сокращении потребности в строительных машинах и численности обслуживающего персонала.

I.3. Бесподъемный способ укладки трубопроводов разработан с целью:

повышения производительности труда и темпа строительства за счет применения в строительстве трубозаглубителей различной конструкции;

снижения динамических нагрузок на трубопроводе в процессе его укладки, что особенно актуально при промышленном использовании многослойных труб;

Внесены отделом технологии и организации строительства ВНИИСТа	Утверждены ВНИИСТом 22/IУ 1983 г.	Срок введения в действие I/Ш 1984 г.

высвобождения кранов-трубоукладчиков из операции по непосредственной укладке трубопровода:

а) при наличии труб с заводской изоляцией - 85%;

б) при нанесении изоляции в трассовых условиях и укладке "раздельным" способом - 40%;

в) при нанесении изоляционного покрытия очистно-изоляционным комбайном, работающим в комплексе с трубозаглубителем, - 100%;

повышения качества укладки, которое достигается снижением динамических нагрузок на трубопровод, кратковременным существованием траншеи и отсутствием на ее бровке значительных нагрузок от колонны тяжелых кранов-трубоукладчиков;

обеспечения возможности укладки обетонированных трубопроводов больших диаметров на обводненных и заболоченных участках при определенной доработке конструкции ходовой части рабочего органа трубозаглубителя;

снижения влияния строительства на окружающую среду за счет сокращения полосы строительства, отдельных его элементов.

I.4. В Рекомендациях освещены вопросы организации и технологии строительства линейной части магистральных трубопроводов бесподъемным способом укладки только с использованием экскаваторов-трубозаглубителей непрерывного действия в составе комплексного строительного потока, включающего традиционные и бесподъемные способы выполнения землеройно-изоляционно-укладочных работ. Рассматриваемая в Рекомендациях технология определяет состав и последовательность операций, необходимых для совершенного освоения и закрепления рабочих приемов, для широкого внедрения бесподъемного способа укладки подземных магистральных трубопроводов больших диаметров.

I.5. Строительно-монтажные и прочие работы, выполняемые при сооружении магистральных трубопроводов, не рассмотренные в настоящих Рекомендациях, должны выполняться в соответствии с

действующими в настоящий момент нормами и правилами (СНиП), техническими условиями (ТУ) и другими ведомственными нормативными документами.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПОТОКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПОДЪЕМНОГО СПОСОБА ПРОКЛАДКИ

2.I. При строительстве магистральных трубопроводов с применением различных способов производства землеройно-укладочных работ, кроме положений настоящих Рекомендаций, необходимо пользоваться следующими нормативными документами:

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

СНиП Ш-42-80 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ";

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

"Правилами техники безопасности при строительстве магистральных трубопроводов" (М., "Недра", I982).

Кроме того, при строительстве трубопроводов с применением бесподъемного способа укладки следует пользоваться действующими нормативными документами, регламентирующими требования на производство отдельных видов работ.

2.2. При реализации бесподъемного способа можно выделить три основные технологические схемы:

I схема - совмещенная бесподъемная укладка, предусматривающая одновременную сплошную очистку и изоляцию трубопровода с его укладкой.

II схема - раздельная бесподъемная укладка, которая предусматривает укладку трубопровода после предварительной очистки и изоляции.

III схема - предусматривает бесподъемную укладку трубопровода из труб, изолированных в заводских условиях с изоляцией стыков в момент укладки.

2.3. При использовании потока такой структуры в условиях средней полосы следует принимать следующие суточные темпы стро-

ительства: для трубопроводов диаметром 1220/1420 мм для всех трех технологических схем-по п.2.2 соответственно для I схемы - 2,0/1,8; для II схемы - 1,7/1,5 и для III схемы - 2,2/2,0 км.

Исходя из этих темпов, следует производить комплектацию строительных подразделений средствами механизации и рассчитывать потребность в рабочей силе.

Комплектацию бригад (колонн, звеньев) для выполнения технологических процессов в общем комплексе строительства трубопровода следует производить в соответствии со "Схемами комплексной механизации работ по строительству линейной части магистральных трубопроводов" (М., ВНИИСТ, 1980).

2.4. В составе потока данной структуры сохраняется традиционная изоляционно-укладочная колонна, к которой добавляется специальная землеройная машина-экскаватор-трубозаглубитель. И такая комплексная колонна на участках, где применим метод подкопа, представляет собой единый землеройно-укладочный комплекс. При этом в специализированном потоке по прокладке собственно магистрального трубопровода образуется объединенный землеройно-изоляционно-укладочный поток (частный поток).

2.5. Комплексная изоляционно-укладочная колонна в полном составе выполняет совмещенную укладку нитки трубопровода (по I схеме) в заранее отрытую траншею на участках, где использование бесподъемной укладки невозможно или нерационально. Та же колонна с сокращенным числом трубоукладчиков, а их требуется не более 4 шт. (импортных грузоподъемностью Q = 90 т или отечественных Q = 50 т), выполняет очистку и изоляцию нитки трубопровода и ее выкладку на поверхность строго по проектной оси трассы для последующей бесподъемной укладки. Освободившиеся при этом трубоукладчики следует применять при ликвидации технологических разрывов, при монтаже кривых поворота, либо для технических осмотров и ремонтов этих машин.

2.6. На строительство магистрального трубопровода при использовании потока данной структуры следует составлять комбинированный график, который должен определять границы частных потоков в составе линейного объектного строительного потока (ЛОСП) при использовании бесподъемной укладки, традиционных частных потоков и на переходах, сооружение которых поручается специализированным бригадам.

2.7. Составление комбинированных графиков следует начинать с выделения так называемых "переходов", - отдельных отрезков трассы, где использование бесподъемного способа укладки подземных трубопроводов нерационально при наличии того или иного комплекта специальной техники или невозможно по объективным причинам. К таким "переходам" следует отнести:

а) переходы через железные и шоссейные дороги с прилегающими участками;

б) участки со скальными грунтами и грунтами, разработка которых роторными или одноковшовыми экскаваторами-трубозаглубителями нерациональна или затруднительна;

в) заболоченные участки, где более рационально применение других методов прокладки, например, метод сплава или протаскивания;

г) переходы через естественные препятствия и подходы к ним (например, река с поймой, овраги и т.д.);

д) короткие плети, укладка которых бесподъемным способом нерациональна (200-500 м в зависимости от принятой схемы комплексной механизации и конкретных условий строительства);

е) участки длинных плетей, укладка которых бесподъемным способом по каким-либо другим причинам невозможна или нерациональна.

Переходы сооружаются традиционными известными методами в соответствии с действующими СНиП и ведомственными нормативными документами.

2.8. Выделение "переходов" в пределах одной длинной непрерывной плети (см.п.2.7,е) допускается, если:

а) "переход" совпадает с упругим поворотом трубопровода или поворотом из гнутых вставок (рис.1);

б) границы "перехода" отстоят от начала или конца упругого поворота трубопровода в плане менее чем на 200 м для трубопровода диаметром 1220 мм и 250 м - для трубопровода диаметром 1420 мм (рис.2);

в) границы "перехода" отстоят от начала поворота в плане из гнутых вставок менее чем на 30 м и от конца поворота из гнутых вставок по ходу изоляционно-укладочных работ - менее чем на 60 и 80 м соответственно для трубопровода диаметром 1220 и 1420 мм (рис.3).

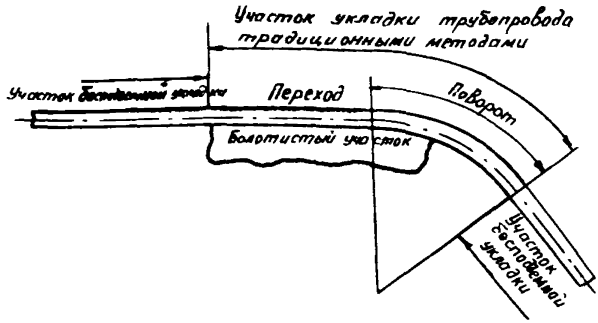


Рис.I. Переходы на поворотах трассы (поворот трассы в сочетании с "переходом")

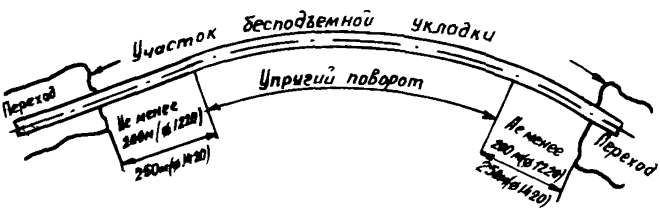


Рис.2. Переходы на упругом повороте трассы трубопровода

2.9. Организационная структура строительного потока должна представлять собой механизированный комплекс с единым административным руководством, состоящий из специализированных бригад, синхронно выполняющих отдельные технологические операции, входящие в подготовительные, земляные, сварочно-монтажные и изоляционно-укладочные работы.

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

2.IO. Надежность и поддержание максимального темпа потока указанной структуры зависит от ряда параметров, характеризующих условия работы отдельных взаимосвязанных элементов потока, и прежде всего от поддержания средних темпов (среднесменной производительности) бесподъемной и традиционной укладки.

2.II. Для синхронизации выполнения работ потоком, включающим бесподъемную раздельную и подъемную совмещенную укладку при использовании трассовой изоляции, следует пользоваться следующей аналитической зависимостью:

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{T}{T_{пер}} \cdot \frac{t_u}{t_{оп}},$$

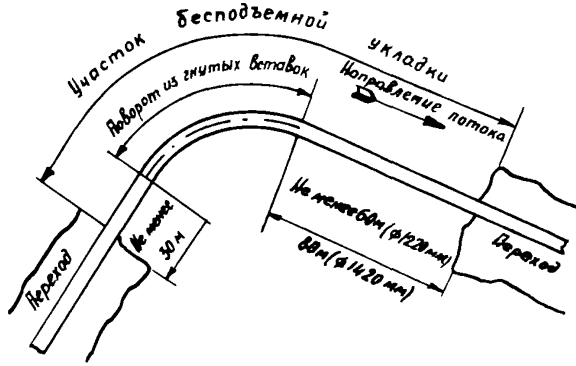


Рис.3. Переходы на участке трассы трубопровода, сооружаемого из гнутых вставок

где V_3 - темп бесподъемной укладки;

V_1 - темп традиционной совмещенной укладки;

T - директивное время строительства участка трубопровода;

$T_{пер}$ - время сооружения переходов по ходу ЛОСП;

t_u - среднее время изоляции и укладки трубопровода на поверхность строительной полосы на участках бесподъемной укладки;

t_0 – среднее время опережения изоляции трубопровода относительно бесподъемной укладки;

n – число участков традиционной совмещенной укладки.

2.12. При использовании заводской изоляции в потоке сочетаются раздельная традиционная и совмещенная бесподъемная укладка. Зависимость между основными параметрами элементов такого частного потока для синхронного выполнения работ выглядит следующим образом:

$$\frac{V_3}{V_2} = \frac{\ell_3}{2\ell_2 + V_2\, t_{зах}\, m}\left(2 - \frac{T_{пер}}{T}\right),$$

где V_3 – темп бесподъемной укладки с использованием заводской изоляции;

V_2 – темп раздельной укладки;

ℓ_3 – общая длина участков бесподъемной укладки;

ℓ_2 – общая длина участков подъемной раздельной укладки;

$t_{зах}$ – среднее время ликвидации разрыва;

m – число разрывов (переходов);

$T_{пер}$ – суммарное время сооружения переходов;

T – директивное время строительства всего участка трубопровода.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Подготовительные работы

3.1. Подготовительные работы, включая инженерную подготовку полосы строительства, при помощи потока с использованием способа бесподъемной прокладки следует выполнять в строгом соответствии с проектом, а также с учетом требований, изложенных в следующих нормативных документах:

СНиП III-8-76 "Земляные сооружения".

СН 452-73 "Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов".

"Инструкция по подготовительным работам на строительстве магистральных трубопроводов" (ВСН 2-I3I-8I Миннефтегазстрой);

"Инструкция по рекультивации земель при строительстве магистральных трубопроводов" (ВСН 2-59-75 Миннефтегазстрой).

3.2. Рекультивацию плодородного слоя под трубопровод на участках бесподъемной укладки следует выполнять на полосе отвода в пределах ширины траншеи по верху плюс 0,5 м в каждую сторону; отвал рекультивируемого грунта при использовании двухотвального трубозаглубителя - на расстояние не менее 9,5 м от проектной оси трубопровода на сторону, противоположную проезжей части. Все твердые включения на полосе рекультивации должны быть удалены.

3.3. Планировку под трубопровод на участках бесподъемной укладки (рис.4, полоса I) выполнять по рабочим чертежам согласно отметкам проектного положения трубопровода за вычетом глубины траншеи. Не допускается резких перегибов микрорельефа.

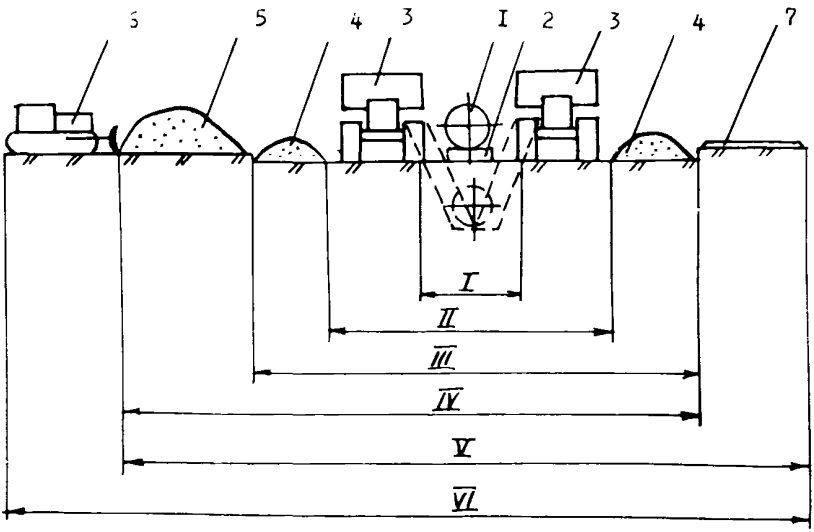


Рис.4. Полосы отвода (I-VI) для двухроторного двухотвального экскаватора-трубозаглубителя:

I-трубопровод; 2-монтажная опора; 3-трубозаглубитель; 4-отвал грунта; 5-отвал плодородного слоя; 6-бульдозер; 7-проезжая часть

3.4. По обе стороны от полосы рекультивации и планировки под трубопровод необходимо спланировать две полосы шириной не менее 3,5 м каждая для прохода двухроторного экскаватора-трубозаглубителя (рис.4, полоса II).

3.5. Общая полоса отвода при использовании бесподъемного способа укладки трубопроводов диаметром I220, I420 мм, реализуемого двухроторным двухотвальным экскаватором-трубозаглубителем, должна назначаться соответственно - 34 и 34,6 м (см. табл.I).

Таблица I

Параметры полосы отвода

№ полосы		Назначение полосы	Ширина полосы при диаметре трубопровода, мм		Число полос	Суммарная ширина зоны при диаметре трубопровода, мм	
			I220	I420		I220	I420
I	Зона планировки	Рекультивация и планировка под трубопровод	3,4	3,6	I	3,4	3,6
II	Зона рекультивации	Для прохода трубозаглубителя	3,5	3,5	2	I0,4	I0,6
III	Зона планировки	Для отвалов трубозаглубителя	4,0	4,0	2	I8,4	I8,6
IУ	Зона планировки	Планировка под отвал рекультивации	5,6	6,0	I	24,0	24,6
У	Зона планировки	Планировка под проезжую часть	4,0	4,0	I	28,0	28,6
УI	Зона планировки	Зона работы бульдозера	6,0	6,0	I	34,0	34,6
Общая полоса отвода ...						34 м	34,6 м

Сварочно-монтажные работы

3.6 Сварочные работы при сооружении линейной части магистральных трубопроводов с использованием бесподъемного способа укладки следует выполнять обычными методами. При этом работы должны производиться в соответствии с данными Рекомендациями, а также с требованиями "Инструкции по сварке магистральных трубопроводов" (ВСН 2-I24-80 Миннефтегазстрой).

Качество сварных соединений должно соответствовать требованиям:

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

ОСТ 102-51-79 "Радиографический метод".

3.7. Сборку и сварку непрерывной нити трубопровода на участках бесподъемной укладки выполнять строго по проектной оси трассы с использованием инвентарных монтажных опор. Конструкция таких опор должна обеспечивать устойчивое положение монтируемого трубопровода и отвечать требованиям техники безопасности.

3.8. Захлесты на границах участков бесподъемной укладки и "переходов" не допускаются. Вместо захлестов следует оставлять разрыв несколько меньшей длины секции или отдельной трубы. Секцию или трубу, предназначенную для ликвидации разрыва, выкладывать на расстоянии не менее 8 м от оси трубопровода.

3.9. Захлесты на участках бесподъемной укладки должны быть сварены перед проходом экскаватора-трубозаглубителя. Расстояние между экскаватором-заглубителем и местом ликвидируемого захлеста должно составлять для трубопроводов диаметром 1220, 1420 мм - соответственно не менее 500 и 700 м.

3.10. На участках бесподъемной укладки все гнутые вставки поворотов как в вертикальной плоскости, так и в плане, должны быть вварены до прохода экскаватора-трубозаглубителя.

Изоляция трубопровода

3.11. На участках бесподъемной укладки можно применять:

трубы, изолированные в заводских или базовых условиях;

неизолированные трубы с нанесением изоляционного покрытия в трассовых условиях совмещенным или раздельным способом.

3.12. Потолочные стыки труб с заводской изоляцией следует изолировать перед проходом экскаватора-трубозаглубителя либо полимерными липкими лентами или, что предпочтительнее, термоусадочными муфтами, манжетами. Технология изоляции приведена в "Инструкции по технологии и организации строительства трубопроводов из труб с заводской изоляцией" (ВСН 2-144-82 Миннефтегазстрой).

3.13. При совмещенном способе выполнения изоляционных ра-

бот и бесподъемной укладке очистку и изоляцию трубопровода следует производить комплексной очистно-изоляционной машиной, работающей за экскаватором-трубозаглубителем в верхнем пространстве траншеи на расстоянии 2-10 м. При этом в качестве изоляционного покрытия использовать липкие полимерные ленты.

5.14. При раздельном способе выполнения изоляционных работ на участках по бесподъемной укладке изоляцию трубопровода производить колонной, состоящей из 4 тяжелых трубоукладчиков грузоподъемностью Q = 90 или 50 т, очистной и изоляционной машин или очистно-изоляционного комбайна.

Колонна должна опережать экскаватор-трубозаглубитель. Границы этого опережения определяются следующим образом.

Н и ж н я я - временем достижения изоляционного покрытия прочности на сжатие и на сдвиг с целью сохранения работоспособности изоляционного покрытия после значительных нагрузок от грунта во время бесподъемной укладки, а также несущей способностью поверхностного слоя грунта.

В е р х н я я - нормативными сроками пребывания данного изоляционного покрытия в незасыпанном состоянии.

5.15. При переходе от укладки трубопровода по совмещенной традиционной технологии к раздельной бесподъемной облегченная колонна трубоукладчиков, сопровождая очистную и изоляционную машины, продолжает укладывать изолированный трубопровод на спланированную и при необходимости рекультивированную поверхность строго по проектной оси трубопровода.

5.16. При переходе от укладки трубопровода подъемным способом к бесподъемному и наоборот в зонах, где нарушается непрерывный опуск заизолированного трубопровода в траншею, необходимо предусматривать усиление защитного покрытия.

5.17. Контроль качества изоляционных покрытий и ремонта повреждений следует производить пооперационно.

5.18. Желательно контроль качества изоляционного покрытия осуществлять искровым дефектоскопом ДИП-121, который перемещается по трубопроводу за трубозаглубителем и осуществляет непрерывный 100%-ный контроль. При обнаружении дефекта в изоляции подается звуковой сигнал. В процессе работы производится непрерывная запись показаний дефектоскопа на бумажную или магнитную ленту, которая впоследствии будет служить отчетным

документом. Вторым документом является журнал, в котором фиксируется каждый случай исправления дефекта сразу же после его обнаружения. Записи в журнале проверяются в процессе работы, подписываются прорабом (мастером) и представителем территориальной инспекции по качеству строительства.

5.19. Окончательный контроль сплошности изоляционных покрытий законченных строительством участков трубопроводов проводят методом катодной поляризации согласно "Инструкции по контролю состояния изоляции законченных строительством участков трубопроводов катодной поляризацией" ($\frac{\text{ВСН 2-28-76}}{\text{Миннефтегазстрой}}$) и оформляют соответствующим актом.

Земляные работы и укладка трубопровода в проектное положение

5.20. При разработке траншеи под трубопровод методом подкопа следует руководствоваться прежде всего требованиями следующих документов:

СНиП III-42-80 "Магистральные трубопроводы. Правила производства и приемки работ";

СНиП III-8-76 "Правила производства работ. Земляные сооружения";

"Инструкцией по производству работ при сооружении стальных трубопроводов. Земляные работы" ($\frac{\text{ВСН 2-130-81}}{\text{Миннефтегазстрой}}$);

технологическими картами пооперационного контроля качества земляных работ при строительстве линейной части магистральных трубопроводов, разработанными в 1977 г.

5.21. Разработку траншеи экскаватором-заглубителем можно начинать с торца плети или в любом месте трубопровода.

5.22. При заглублении с торца экскаватором-трубозаглубителем следует разработать траншею на полный профиль не менее чем за 5 м до торца трубопровода (рис.5,а, табл.2). Уменьшение этого расстояния до 1,5-2 м допускается лишь при наличии какого-либо естественного или искусственного препятствия.

5.23. Заглубление экскаватора-трубозаглубителя в любом месте нитки трубопровода допускается:

при переходе от традиционной подъемной укладки подземных трубопроводов к бесподъемной;

при переходе от подземной, наземной укладки и с частичным заглублением к бесподъемной укладке подземного трубопровода.

5.24. Заглубление двухроторного экскаватора-трубозаглубителя рекомендуется производить:

путем опускания последовательно двух половин землеройного рабочего органа при помощи трубоукладчика в отрытую заранее траншею (рис.5,б);

самозаглублением роторов за 15-25 м от торца отрытой ранее траншеи при отсутствии трубоукладчика или другого грузоподъемного механизма (рис.5,в).

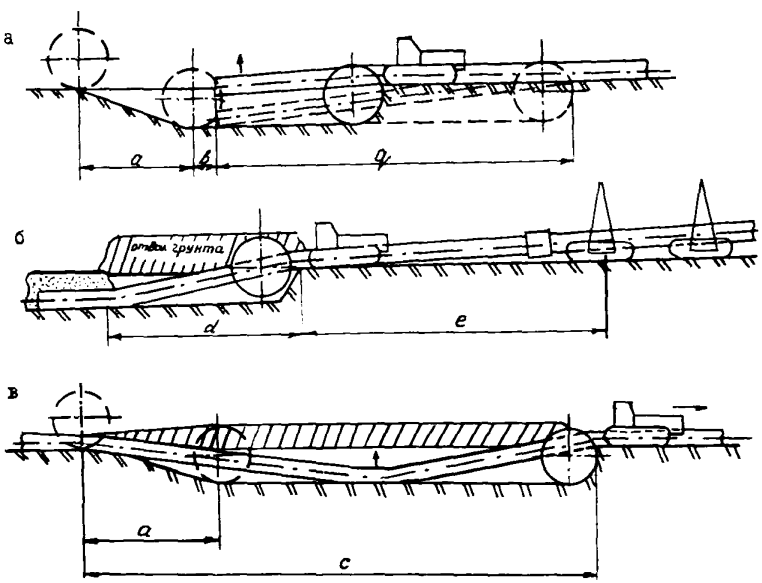


Рис.5. Заглубление экскаватора-трубозаглубителя:
а-с торца плети; б-в отрытую заранее траншею; в-самозаглублением роторов

5.25. Заканчивать бесподъемную укладку трубопровода рекомендуется на торце плети или в любом месте непрерывной нитки трубопровода: при наличии "перехода" (в соответствии с п.2.7,е)

и при выходе из строя экскаватора-трубозаглубителя и вынужденном прекращении бесподъемной укладки. Выглубление двухроторного экскаватора-трубозаглубителя на торце плети рекомендуется выполнять по схемам, приведенным на рис.6,а,б и по табл.3, а также в любом месте непрерывной плети по рис.6,в.

Таблица 2

Параметры бесподъемной укладки при заглублении двухроторного экскаватора-трубозаглубителя, м

Обозначение параметра (рис.5)	Диаметр трубопровода, мм	
	I220	I420
а	5-8	6-I0
в	5-7 (*min* I,5-2)	5-7 (*min* I,5-2)
с (при глубине траншеи диаметром +I м)	82-I00	95-II5
d	45-65	50-75
е	80-II5	90-I30
q	50-70	60-80

Таблица 3

Параметры бесподъемной укладки при выглублении двухроторного экскаватора-трубозаглубителя, м

Обозначение параметра (рис.6)	Диаметр трубопровода, мм	
	I220	I420
а	7-I0	7-I5
в	20-25	30-35
с	8-I2	8-I2
d (при глубине траншеи диаметр + I м)	40-60	45-65

3.26. При запланированном переходе на одной плети от бесподъемной раздельной укладки к совмещенной укладке трубопровода при помощи трубоукладчиков в заранее отрытую траншею (рис.7, табл.4) рекомендуется прекратить нанесение изоляционных покрытий не менее чем за 40 и 60 м соответственно для трубопровода диаметром I220 и I420 мм до торца отрытой обычным способом траншеи (параметр "а", см. на рис.7,а).

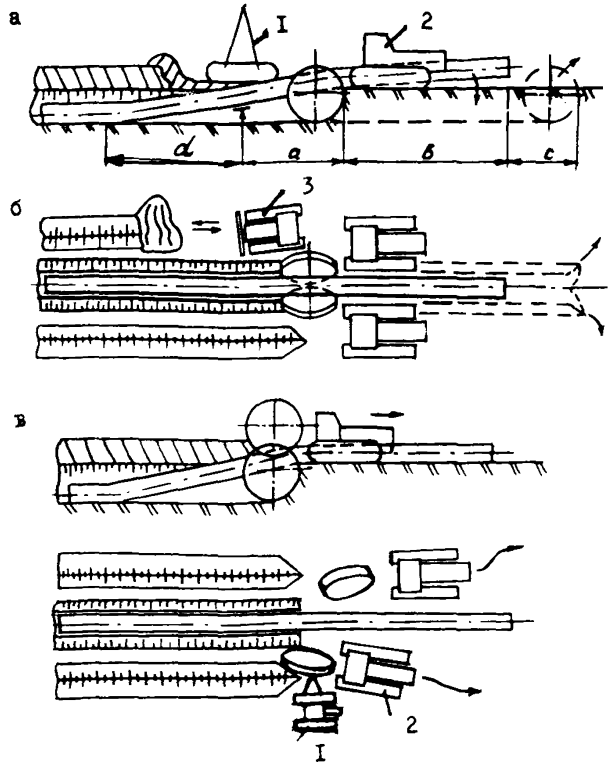


Рис.6. Выглубление двухроторного экскаватора-трубозаглубителя:

а,б-на торце плети трубопровода; в-в любом месте непрерывной плети; I-трубоукладчик; 2-экскаватор-трубозаглубитель; 3-бульдозер

Изоляционно-укладочная колонна продвигается за торец траншеи, выкладывая плеть на бровке траншеи. При этом продвижении расстояние между изоляционной машиной и торцом траншеи должно составлять не менее 10 м (параметр "к"), как показано на рис.7,б,в.

Экскаватор-трубозаглубитель продолжает укладку трубопровода до предельного минимального расстояния (параметр „d") между торцами траншеи, определяемого возможностью ухода от трубо-

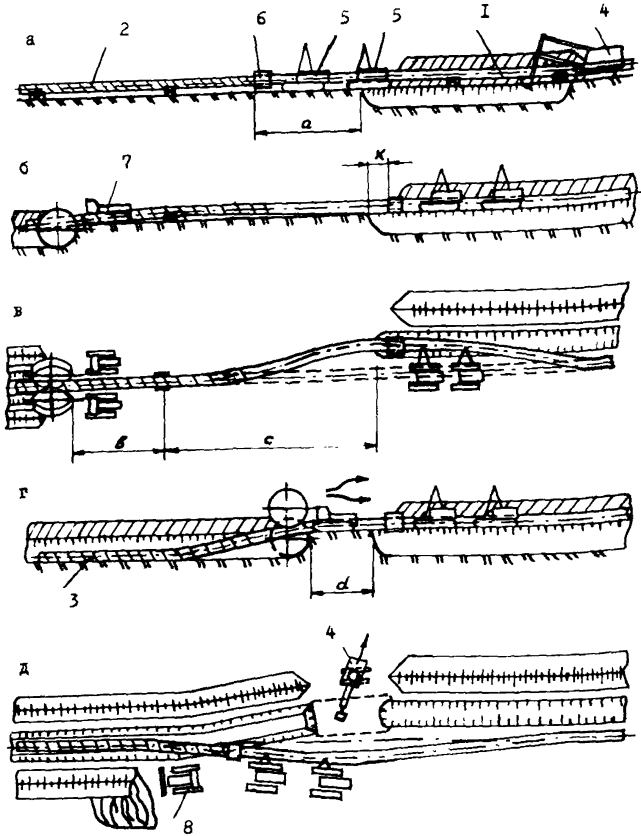


Рис.7. Переход от бесподъемной укладки к совмещенной традиционной при помощи трубоукладчика:

I-сваренная плеть трубопровода; 2-заизолированный участок трубопровода; 3-участок трубопровода, уложенный в проектное положение; 4-одноковшовый экскаватор; 5-краны-трубоукладчики; 6-очистно-изоляционная машина; 7-экскаватор-трубозаглубитель; 8-бульдозер

Таблица 4

Параметры укладки при переходе на одной плети от бесподъемной раздельной укладки к совмещенной, м

Обозначение параметра (рис.7)	Диаметр трубопровода, мм	
	I220	I420
а	40–50	60–70
б	30–35	35–40
с	200–250	250–300
d для грунтов I–II категорий	I0	I5
d для грунтов III и выше категорий	20	25
к	I0–I2	I0–I2

провода экскаватора-трубозаглубителя после выглубления на месте (рис.7,г и табл.4). Затем необходимо со стороны изоляционно-укладочной колонны разровнять отвал, образованный экскаватором-трубозаглубителем.

Изоляционно-укладочную колонну задним ходом возвратить к месту прекращения наложения изоляционного покрытия. Перемычку между траншеями следует разработать одноковшовым экскаватором (рис.7,д), в которую укладывается готовый участок плети трубопровода, а затем она засыпается.

3.27. При запланированном переходе от бесподъемной совмещенной укладки к обычной следует выполнять такие операции:

трубоукладчики в зоне торца траншеи, разработанной обычным экскаватором, смещают трубопровод на проектную ось; минимальное расстояние между торцом траншеи и экскаватором-трубозаглубителем при выполнении этой операции должно быть не менее I20–I50 м;

очистно-изоляционная машина, перемещающаяся за трубозаглубителем, прекращает нанесение покрытия за 40–60 м от торца траншеи, двигаясь следом за работающим экскаватором-трубозаглубителем;

после выглубления экскаватора-трубозаглубителя (за I5 – 35 м в зависимости от категории грунта) производят разравнивание отвала бульдозером, и изоляционно-укладочная колонна возвращается к месту прекращения изоляционных работ;

перемычку между траншеями разрабатывают одноковшовыми экскаваторами и начинают совмещенную укладку обычным способом.

3.28. Укладка коротких изолированных плетей трубопровода (до 50 м) на перемычках между траншеями при стыковке бесподъемной и традиционной технологий осуществляется следующим образом (рис.8):

при помощи трубоукладчиков плеть трубопровода смещается в сторону от проектной оси в пределах упругого изгиба и удерживается в этом положении (рис.8,а):

перемычку разрабатывают одноковшовым экскаватором (обратной лопатой) с перебором по глубине (0,5–I м), размеры которого следует выбирать в зависимости от естественного состояния (категории) грунта (рис.8,б); затем плеть трубопровода опускается плавно в траншею (рис.8,в).

3.29. Укладка плети трубопровода в соответствии с п.3.28 должна производиться преимущественно в вечерние часы. При укладке плети трубопровода в зоне работы одноковшового экскаватора трубопровод должен защищаться от случайных касаний ковша специальными инвентарными приспособлениями.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

4.I. При укладке стальных подземных трубопроводов диаметром I220–I420 мм бесподъемным способом следует руководствоваться:

СНиП Ш–4–80 "Техника безопасности в строительстве";

действующими "Правилами техники безопасности при строительстве магистральных трубопроводов" (М., Недра, I982) и другими нормативными документами;

положениями техники безопасности настоящих Рекомендаций, которые регламентируют специфические особенности бесподъемной укладки магистральных трубопроводов больших диаметров.

4.2. При работе экскаватора–трубозаглубителя категорически запрещается пребывание посторонних лиц в зоне его работы, а также в зоне 50 м перед экскаватором–трубозаглубителем, 80 м за ним и 6 м по обе стороны от трубопровода.

4.3. При работе экскаватора–трубозаглубителя запрещается переходить от одной базовой машины трубозаглубителя к другой для всех членов обслуживающей бригады.

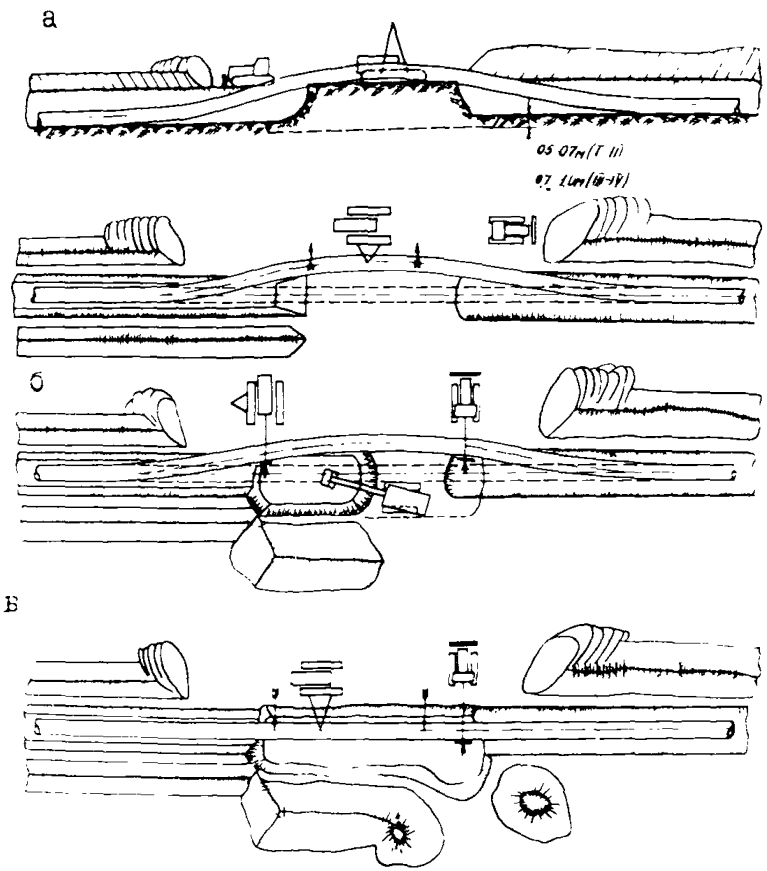


Рис.8. Укладка коротких изолированных плетей трубопровода: а–смещение плети от проектной оси; б–разработка перемычки одноковшовым экскаватором; в–укладка плети на дно траншеи

4.4. Не разрешается производить какие-либо ремонтные и прочие работы как на самом экскаваторе-трубозаглубителе, так и на трубопроводе в пределах зон, указанных в п.4.2, а также за пределами этих зон в траншее на расстоянии менее 800 м для трубопровода диаметром I420 мм, а на дневной поверхности - на расстоянии менее 500 и 700 м - соответственно для трубопровода диаметром I220 и I420 мм от экскаватора-трубозаглубителя.

4.5. Работы по контролю качества изоляционного покрытия, а также по ремонту разрешается проводить только после полной остановки роторов экскаватора-трубозаглубителя.

4.6. Кратковременное пребывание людей в траншее за экскаватором-трубозаглубителем допускается только после его полной остановки, установки обеих пневмоопор в рабочее положение.

При этом должны соблюдаться следующие условия:

а) остановка экскаватора-трубозаглубителя производится за очередной лежкой на расстоянии 5-I5 м (при использовании трехтрубных секций);

б) остановка экскаватора-трубозаглубителя должна осуществляться с таким расчетом, чтобы ближайший к забою поперечный сварной шов находился в траншее на расстоянии от кромки забоя в пределах 5-8 м (при использовании труб длиной II-I2 м);

в) боковые створки подборных щитов трубозаглубителя должны находиться в рабочем положении.

4.7. Ремонтные работы на роторах или подборных щитах допускается производить при соблюдении условий, приведенных в п. 4.6,а,б настоящих Рекомендаций, а при остановке на местных понижениях или повышениях рельефа-только на следующий день.

4.8. В процессе выполнения работ по контролю качества изоляционного покрытия, по ремонту его в зоне свободного опуска трубопровода при раздельной бесподъемной укладке (от забоя до точки касания трубопровода дна траншеи) необходимо применять приспособления (трубоукладчики, пневматические опоры и т.п.) для поддержания пролета трубопровода в траншее.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения 3

2. Основные положения по организации строительства магистральных трубопроводов потоком с использованием бесподъемного способа прокладки 5

3. Технологические особенности выполнения работ I0

4. Мероприятия по технике безопасности 2I

Рекомендации

по производству работ при строительстве магистральных трубопроводов диаметром I220–I420 мм потоком с использованием способа бесподъемной прокладки

Р 498–83

Издание ВНИИСТа

Редактор Л.С.Панкратьева

Корректор Г.Ф.Меликова

Технический редактор Т.В.Берешева

Л–75870 Подписано в печать 2/II I984 г. Формат 60x84/I6

Печ.л. I,5 Уч.изд.л. I,3 Бум.л. 0,75

Тираж 850 экз. Цена I3 коп. Заказ I3

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru