

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО ЗАКРЫТОЙ (БЕСТРАНШЕЙНОЙ) ПРОКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДОВ В СТАЛЬНЫХ ЗАЩИТНЫХ КОЖУХАХ (ФУТЛЯРАХ) ПОД АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДОРОГАМИ МЕТОДОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРЕНИЯ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта составлена на производства работ по закрытой (бестраншейной) прокладке трубопровода Д^У 1420 мм в стальном защитном кожухе (футляре) Д^К 1720 мм под автомобильными дорогами методом горизонтального бурения, установкой ГБ - 1621, разработанной Ленинградским филиалом СКБ Газстроймашина.

1.2. Типовые технологические карты предназначены для использования при разработке проектов производства работ (ППР), проектов организации строительства (ПОС), другой организационно-технологической документации, а также с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ.

1.3. На базе типовых технологических карт (ТТК) в составе ППР (как обязательные составляющие проекта производства работ) разрабатываются рабочие технологические карты на выполнение отдельных видов работ.

1.4. Все технологические карты разрабатываются по рабочим чертежам проекта и регламентируют средства технологического обеспечения, правила выполнения технологических процессов при возведении, реконструкции зданий и сооружений.

1.5. Нормативной базой для разработки технологических карт являются: СНиП, СН, СП, ГЭСН-2001 ЕНиР, производственные нормы расхода материалов, местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

1.6. Применение ТТК способствует улучшению организации производства, повышению производительности труда и его научной организации, снижению себестоимости, улучшению качества и сокращению продолжительности строительства, безопасному выполнению работ, организации ритмичной работы, рациональному использованию трудовых ресурсов и машин, а также сокращению сроков разработки ППР и унификации технологических решений.

1.7. Карты рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительной-монтажной организации, по согласованию с организацией Заказчика, Технического надзора Заказчика и организациями, в ведении которых находится эксплуатация данной дороги.

1.8. Цель создания представленной типовой технологической карты дать рекомендуемую схему технологического процесса по закрытой (бестраншейной) прокладке трубопровода в стальном кожухе (футляре) методом горизонтального бурения, состав и содержание ТТК, примеры заполнения необходимых таблиц.

При привязке типовой технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются схемы производства, объемы работ, затраты труда, средства механизации, материалы, оборудование, и т.п.

1.9. Технология прокладки защитного кожуха методом горизонтального бурения основана на сочетании трех одновременно протекающих процессов: резания грунта, транспортирования разработанного грунта из забоя скважины и продавливание защитного кожуха в горизонтальную скважину. Горизонтальное бурение предусматривает опережающую разработку грунта в забое с устройством скважины в грунте большего диаметра, чем прокладываемая труба. Этим способом можно устраивать подземные переходы трубопроводов диаметром защитного кожуха от 325 до 1720 мм на длину 40-70 м, при скорости проходки 1,5-19,0 м/час в грунтах до IV группы.

Принцип действия установки горизонтального бурения УГБ-1621 основан на следующем:

- механической разработке грунта режущей головкой;
- сухом непрерывном транспортировании грунта из забоя шнеком;
- совмещение процесса бурения с прокладкой трубы-кожуха;
- бурение скважины диаметром $D_{сж}$ 1770 мм, большим чем диаметр кожуха $D_{к}$ 1720 мм.

1.10. Выбор способа прокладки труб кожухов (футляров) зависит от диаметра и длины перехода, физико-механических свойств и гидрогеологических условий разрабатываемых грунтов и определяется по результатам инженерно-геологических изысканий, которые должны обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий района (участка дороги) проектируемого строительства перехода, дать прогноз возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой.

Изыскания должны быть выполнены таким образом, чтобы были изучены все разновидности грунтов, встречающиеся на площадке строительства в пределах исследуемой толщи, и общее количество данных для каждого инженерно-геологического элемента было достаточно для их статистической обработки в соответствии с ГОСТ 20522-96. Наилучшие грунтовые условия применения - в песчаных и глинистых грунтах. Технологию прокладки защитного кожуха методом горизонтального бурения не рекомендуется использовать в водонасыщенных и сыпучих грунтах во избежание "утечки" грунта через полость защитного кожуха, в результате чего может произойти разрушение дорожной насыпи.

1.11. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для проектирования подземного закрытого перехода должен содержать:

- схематический план перехода с указанием поперечных и продольных граничных осей, расположения скважин, точек зондирования, мест испытания грунтов, опытных работ, линий профилей;
- геолого-литологическое описание строительной площадки и инженерно-геологические разрезы, привязанные к оси перехода;
- сведения о нормативных и расчетных характеристиках грунтов каждого инженерно-геологического элемента активной зоны;
- сведения о максимальной глубине промерзания грунтов в месте перехода;
- характеристику гидрогеологических условий, включая данные о количестве и положении горизонтов подземных вод, источниках их питания, связи с ближайшими водоемами, направлении потоков, мест разгрузки, степени агрессивности подземных вод, характере их агрессивности - природной или в результате инфильтрации в грунт производственных или сточных вод, прогноз изменения уровней подземных вод в процессе эксплуатации здания;
- материалы лабораторных, полевых исследований грунтов и опытных работ;
- рекомендации по антикоррозийной защите кожуха (футляра).

Все характеристики грунтов должны приводиться в отчете с учетом прогноза возможных изменений (в процессе строительства перехода и эксплуатации трубопровода) инженерно-геологических и гидрогеологических условий в полосе отвода.

1.12. Инженерно-геологические изыскания для строительства должны выполняться в порядке, установленном действующими законодательными и нормативными актами Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения", СП 11-105-97 "Инженерно-геологические изыскания для строительства".

1.13. Все работы по закрытой (бестраншейной) прокладке трубопровода в стальном защитном кожухе (футляре) под автомобильной дорогой методом горизонтального бурения осуществляют в соответствии с требованиями действующих нормативных документов:

СНиП 11-02-96. "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения";

СП 11-105-97. "Инженерно-геологические изыскания для строительства";

СП 109-34-97. "Свод правил по сооружению переходов под автомобильными и железными дорогами";

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

СНиП 3.02.01-87. "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

СНиП 2.05.06-85*. "Магистральные трубопроводы".

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1. В соответствии со СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства" до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить в установленном порядке разрешение на строительство перехода у организации, эксплуатирующей данную дорогу. После этого получить разрешение у Заказчика на производство работ с указанием точного места пересечения дороги. Выполнение работ без указанного разрешения запрещается. Строительная организация должна вести Журнал производства работ по каждому переходу

2.2. Выполнению работ по сооружению перехода предшествует комплекс организационно-подготовительных мероприятий:

- назначение ответственного лица за качественное и безопасное производство работ;
- получение производственно-технической документации;
- получение разрешения на производство работ у организации, эксплуатирующей дорогу;
- инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии;
- сооружение подъездов к месту производства работ и планирование монтажной площадки;
- срезка слоя растительного грунта в местах устройства рабочего и приемного котлованов;
- установка передвижных вагончиков для хранения инструментов и бытовых нужд;
- подготовка мест для складирования материалов, инвентаря, и др. необходимого оборудования;
- геодезическая разбивка оси перехода с оформлением акта со схемами расположения знаков;
- ограждение зоны строительства предупредительными знаками, освещенными в ночное время;
- обеспечение связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;
- составить акт готовности объекта к производству работ;
- расстановка дорожных знаков в зоне производства работ.

2.3. До начала производства работ по строительству перехода на автодороге должны быть установлены дорожные знаки по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004 на расстоянии:

не менее 50 м от зоны работ

1.25 - дорожные работы;

3.24 - ограничение скорости до 50 км;

3.27 - остановка запрещена;

8.1.1 - расстояние до объекта;

не менее 150 м от зоны работ

1.25 - дорожные работы;

3.24 - ограничение скорости до 70 км;

3.27 - остановка запрещена;

8.1.1 - расстояние до объекта;

По окончании строительства перехода знак 3.27 - остановка запрещена на расстоянии 175 м от оси трубопровода, устанавливает владелец дороги по требованию организации, эксплуатирующей данный трубопровод, и по согласованию с органами ГИБДД РФ.

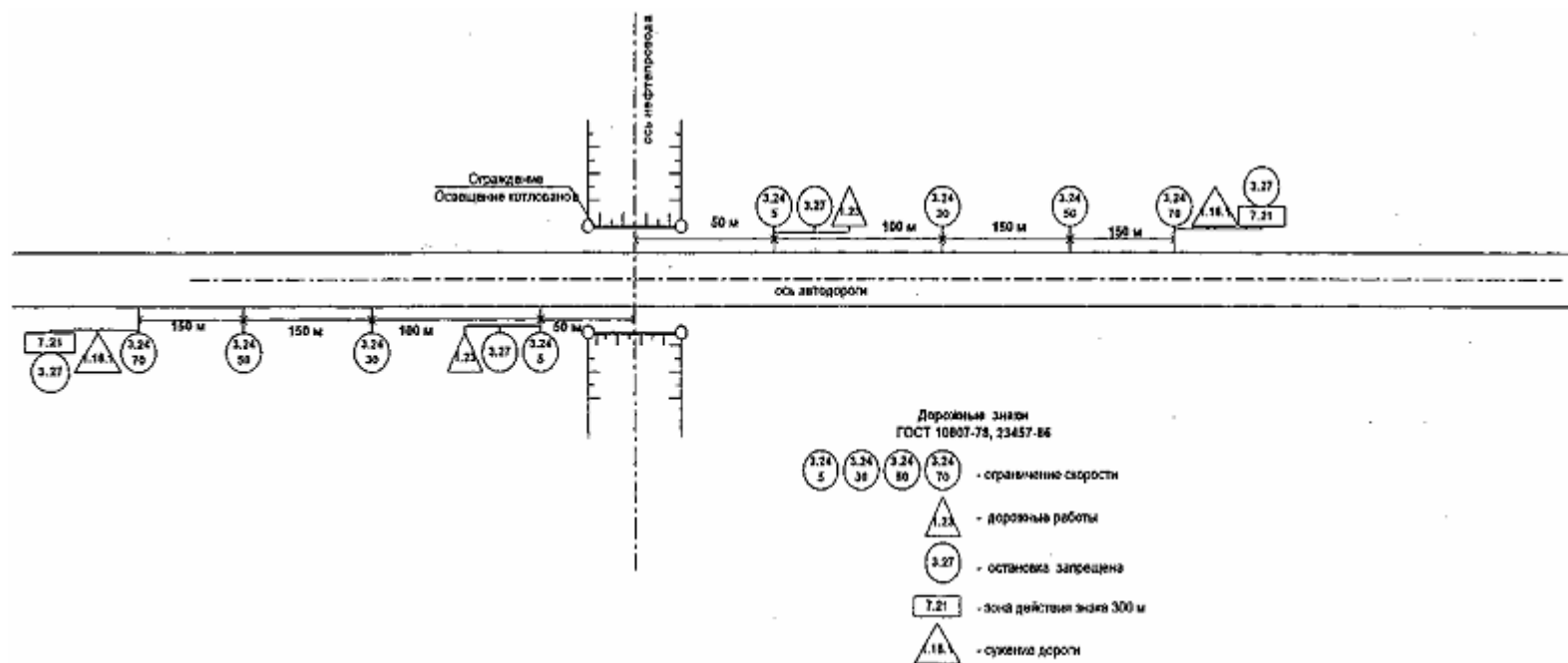


Рис.1. Расстановка дорожных знаков при сооружении перехода под автодорогой закрытым способом

2.4. Строительство перехода под автомобильной дорогой представляет комплекс специальных строительных и монтажных работ, который включает в себя:

- изготовление узлов и деталей перехода;
- прокладку защитного кожуха (футляра);
- оснастку трубной плети опорными элементами;
- протаскивание трубной плети в защитный кожух (футляр);

- заделка концов кожуха манжетами.

2.5. Строительно-монтажные работы по устройству подземного перехода могут быть разделены на три этапа:

I этап. Подготовка участка и земляные работы.

II этап. Прокладка защитного кожуха (футляра) под дорогой.

III этап. Протаскивание рабочей плети трубопровода в защитный кожух.

2.5.1. Первый этап включает следующие операции:

- геодезическую разбивку места перехода и установку предупредительных знаков;
- планировка участка по обе стороны дороги;
- разработка одноковшовым экскаватором рабочего и приемного котлованов;

2.5.2. Второй этап включает следующие операции:

- подготовка установки и элементов сборного защитного кожуха к монтажу;
- монтаж буровой установки;
- прокладка защитного кожуха под насыпью дороги;
- демонтаж буровой установки.

2.5.3. Третий этап включает следующие операции:

- сборка рабочей плети трубопровода на монтажной площадке;
- проверка и изоляция сварных стыков рабочей плети;
- предварительное гидравлическое испытание рабочей плети (при необходимости);

- протаскивание рабочей плети в защитный кожух;
- заделка концов футляра манжетами;
- обратная засыпка траншеи.

2.6. Работы по строительству перехода начинают с геодезической разбивки места перехода. В начале определяется местоположение трубопровода с выносом и привязкой его оси к постоянным ориентирам.

Намечают границы рабочего и приемного котлованов с закреплением обносками, на которых укрепляют планки, показывающие глубины котлованов. Столбы обносок закапывают в грунт на глубину не менее 0,7 м и не ближе 0,7 м от края котлована. Разбивают поперечную траншею. Размеры котлованов определяют в зависимости от грунтовых условий, конструкций машин, установок и оборудования для бестраншейной прокладки, применяемых в каждом конкретном случае.

Размеченную под котлованы территорию планируют бульдозером для придания ей горизонтальной поверхности.

2.7. Котлованы отрывают одноковшовым экскаватором с удалением грунта в отвал. Примерные размеры рабочего котлована при различной глубине заложения защитного кожуха равны по длине 10-12 м и ширине 3-5 м. Длина рабочего котлована должна быть на 8-12 м больше длины проталкиваемого звена защитного кожуха, ширина по верху на 1,5-2,0 м больше ширины машины, а по низу на 1,0-1,5 м больше наружного диаметра кожуха. Глубина котлована должна быть на 0,7-1,0 м ниже проектной отметки низа кожуха.

В конце рабочего котлована отрывается поперечная траншея шириной 1,0-1,5 м и длиной 7,0-10 м, которая вместе с рабочим котлованом образует форму буквы "Т".

Стенки рабочего котлована выполняются с откосами. Поперечную траншею укрепляют деревянными брусками или шпалами, на которые опирается упорный брус (якорь), для крепления неподвижного блока полиспаста.

На дне рабочего котлована устанавливают роликовые опорные тележки, поддерживающие кожух и обеспечивающие сохранение заданного направления проходки.

По другую сторону дороги отрывается приемный котлован длиной 6,0-8,0 м для выхода кожуха приема и демонтажа режущей головки и шнека. Ширина приемного котлована по низу на 1,0-1,5 м больше диаметра кожуха; глубина котлована на 0,3-0,5 м ниже

проектной отметки укладки кожуха.

2.8. Для спуска и подъема рабочих в котлованы устанавливают инвентарные лестницы.

Готовые котлованы предъявляют представителям Заказчика для освидетельствования и получения разрешения на дальнейшее выполнение работ.

2.9. После выполнения работ приемке-сдаче котлована, приступают к работам второго этапа.

2.10. Монтаж установки ГБ-1621 производится в рабочем котловане. Установка состоит из следующих узлов: сварной рамы; двигателя внутреннего сгорания с коробкой передач и двухскоростной коробкой отбора мощности; редуктора; вала привода шнека с муфтой предельного момента; коробки передач и механизма выключения привода лебедки; самой лебедки; шнека; режущей головки и системы подачи полиспаста.

Рама машины представляет собой сварную конструкцию, на которой смонтированы силовой агрегат, трансмиссия и лебедка машины. В нижней части рамы прикреплены сменные башмаки для установки машины на трубы разных диаметров.

Рабочие органы состоят из режущей головки с диаметром 1660 мм и шнекового транспортера.

Редуктор - двухступенчатый с цилиндрическими косозубыми шестернями. При помощи редуктора осуществляется основное снижение скорости вращения звездочки цепной передачи вала привода шнека.

Вал привода шнека смонтирован внизу рамы машины на двух роликовых сферических подшипниках, размещенных в стальных корпусах подшипников. Передний конец вала соединяется со шнеком переходной муфтой, на которой смонтирована крыльчатка для отбрасывания грунта, поступающего в рабочий котлован из кожуха.

Подвижный блок полиспаста смонтирован впереди машины на ее раме. Неподвижный блок размещается в рабочем котловане и закрепляется за якорь в поперечной траншее. Неподвижный блок рассчитан на тяговое усилие 30-50 тс.

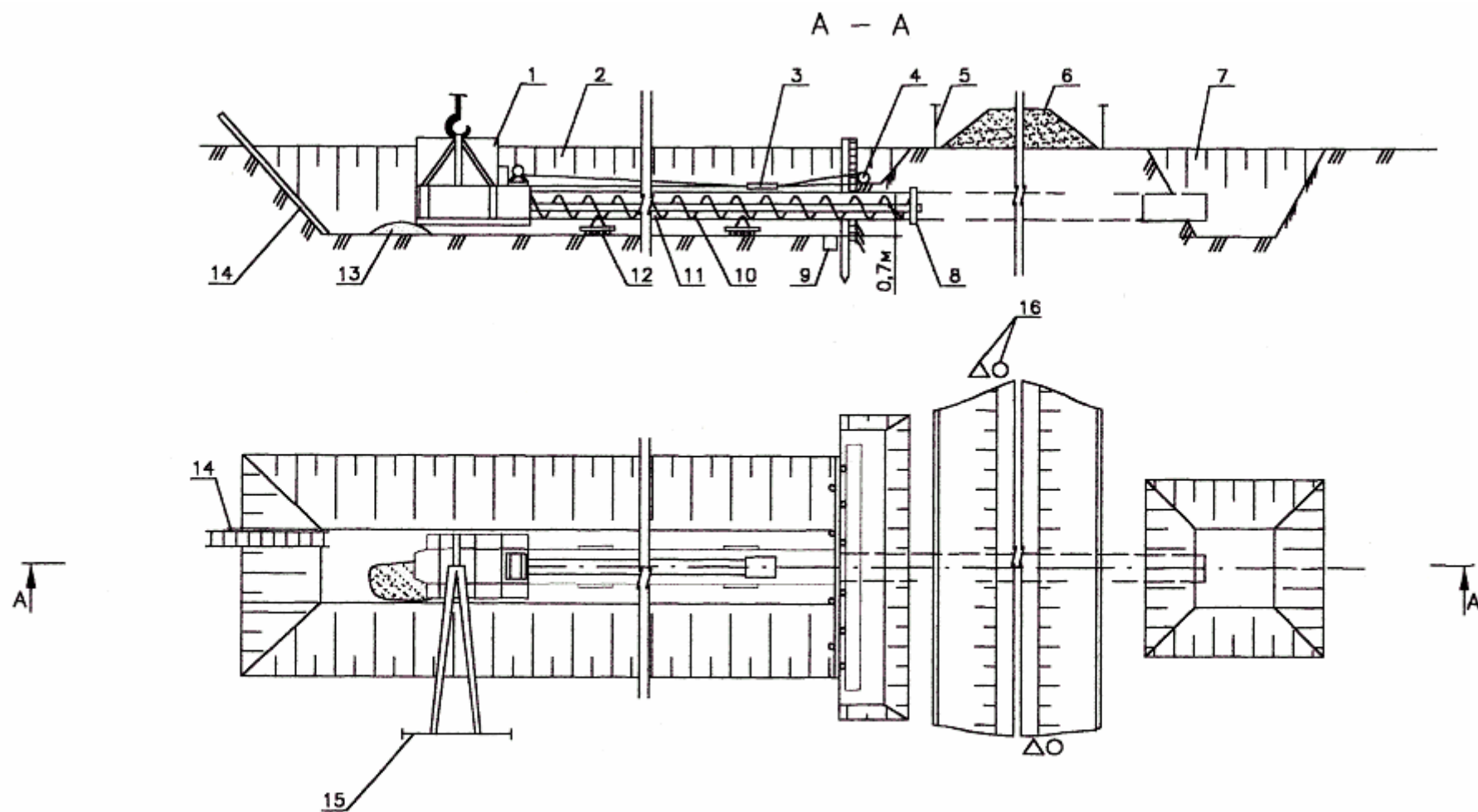
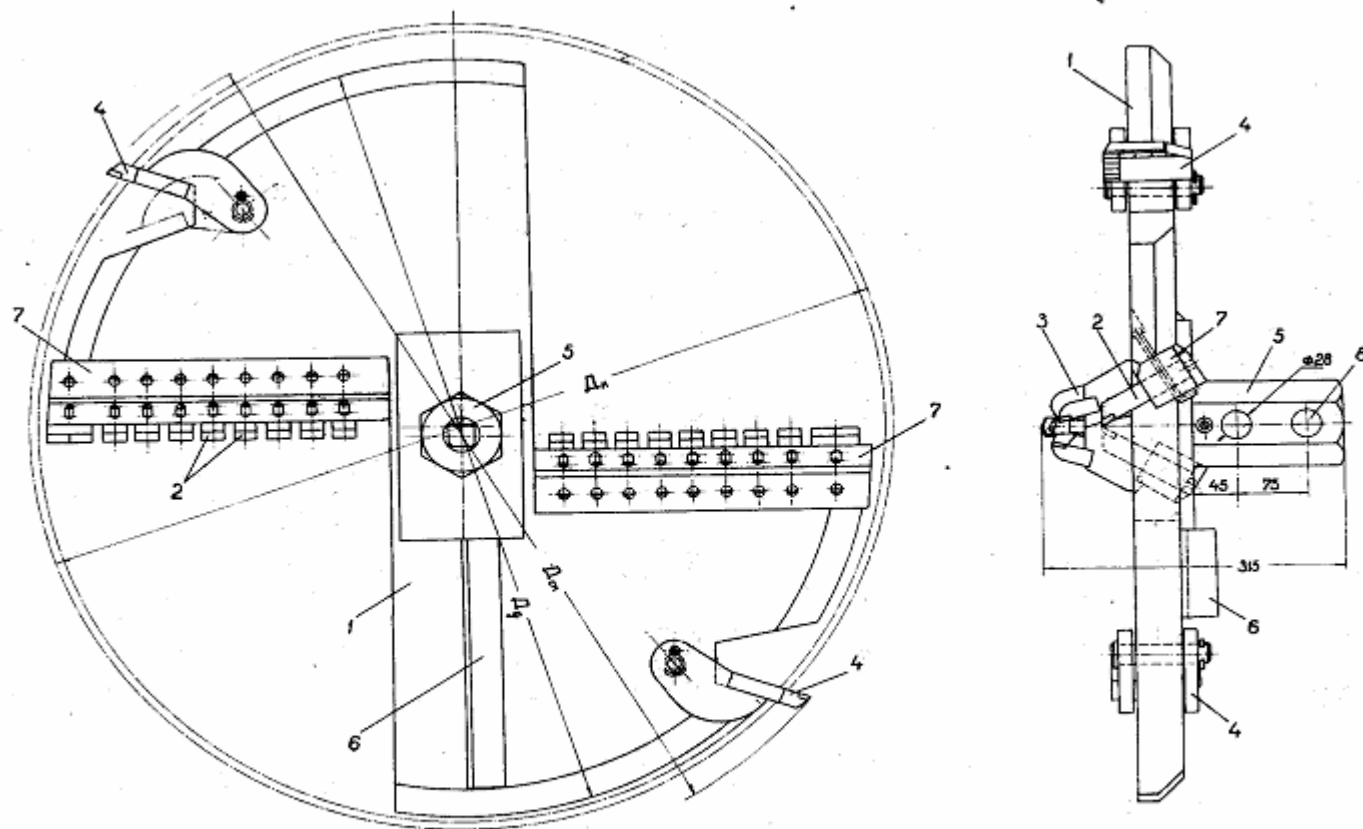
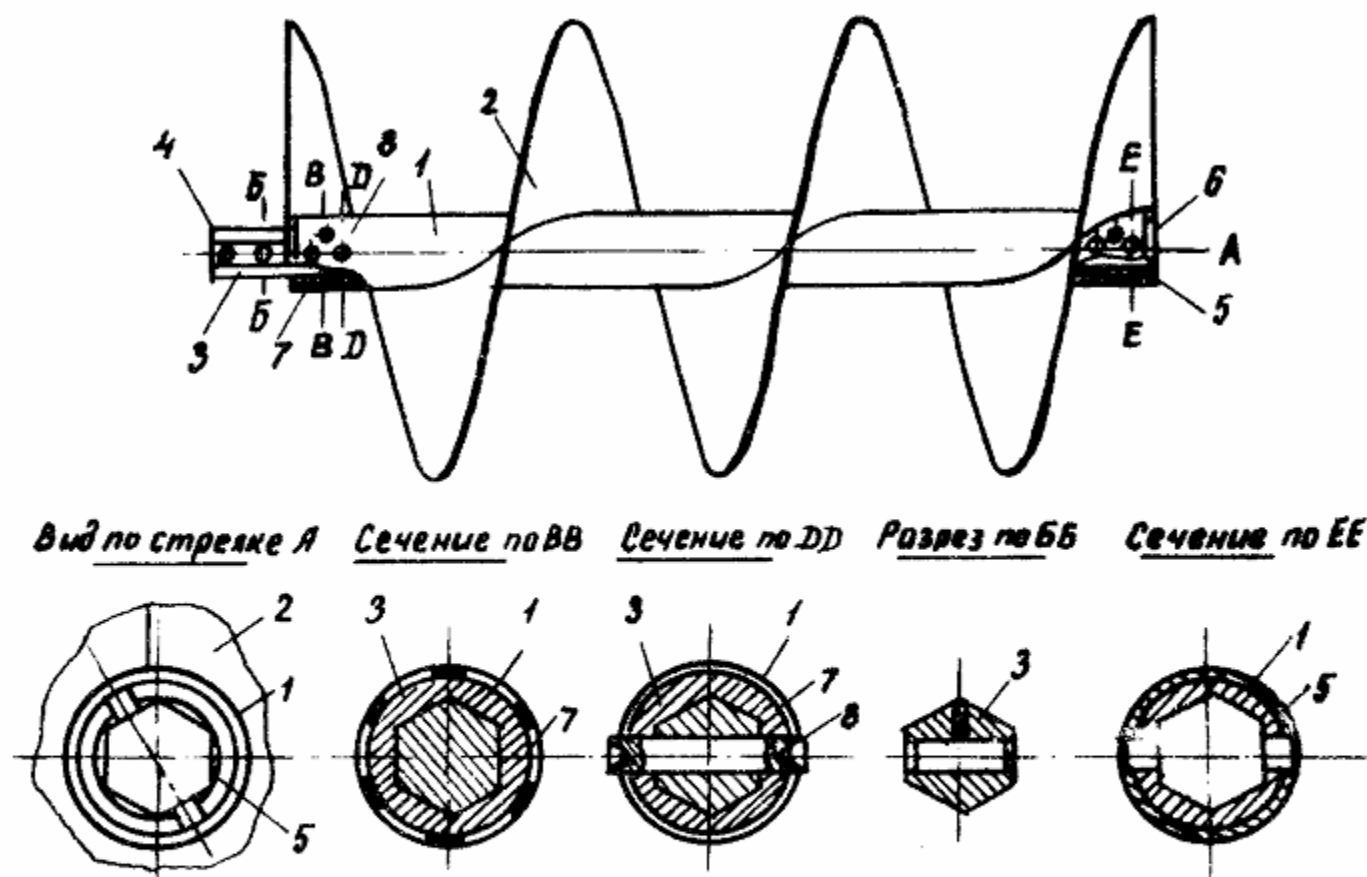


Рис.2. Схема котлованов для сооружения перехода методом горизонтального бурения



1 - диск; 2 - зубы; 3 - забурник; 4 - откидные резцы; 5 - шестигранная цапфа; 6 - уголок;
 7 - державка зубов; 8 - отверстие для стопорных пальцев; D_d - диаметр диска; $D_{ск}$ - диаметр
 колуна наружный; $D_{ск}$ - диаметр скважины

Рис.3. Режущая головка типа УГБ



1 - вал шнека; 2 - винтовая лопасть; 3 - шестигранная цапфа;
 4 - отверстия для пальцев; 5 - шестигранная втулка; 6 - от-
 верстия для пальцев; 7 - шестигранный вкладыш; 8 - электро-
 сварные заклепки

Рис.4. Секция шнека УГБ

2.11. Прокладка кожуха производится в следующем порядке.

На берме рабочего котлована из труб Д^У 1720 сваривают защитный кожух (футляр). При сварке кожуха необходимо обратить особое внимание на прямолинейность свариваемых труб, т.к. зигзагообразный футляр требует значительно больше усилий при своём продвижении по скважине и затрудняет работу шнека. Овальность труб не должна превышать 5 мм. Помятые трубы применять запрещается. Внутренние валики сварных продольных швов желательно сплавить автогеном на длине 5 м от торца кожуха в зоне работы секций большого диаметра. Общая длина кожуха должна быть больше длины перехода на 7-10 м и выбрана с таким расчетом, чтобы при установке на него буровой машины фрезерная головка выступала за торец кожуха не более чем на 200 мм.

К готовому защитному кожуху впереди каждого опорного башмака машины приварить по два упора.

В подготовленный кожух при помощи крана-трубоукладчика D355C-з "Комацу" заталкивают шнек с установленной на его конце режущей головкой. Передний конец шнека должен выступать из кожуха на 15-20 см, а задний - на 30-40 см. Затем при помощи двух кранов-трубоукладчиков такой же марки собранный кожух опускают в рабочий котлован на опорные тележки.

На задний конец кожуха устанавливают машину УГБ-1621 и закрепляют ее стяжными цепями. В поперечную траншею укладывают якорь и на нем закрепляют неподвижный блок полиспаста.

После запасовки канатов и проверки правильности монтажа установка готова к работе.

1 — упорная стенка; 2 — упорный брус; 3 — неподвижный блок;
 5 — лебедка; 6 — трубоукладчик; 7 — карданный вал; 8 — двига-
 тель; 9 — коробка передач; 10 — редуктор; 11 — муфта предель-
 ного момента; 12 — вал привода шнека; 13 — хомут; 14 — про-
 кладываемый кожух; 15 — шнек; 16 — опора роликовая; 17 — ре-
 жущая головка

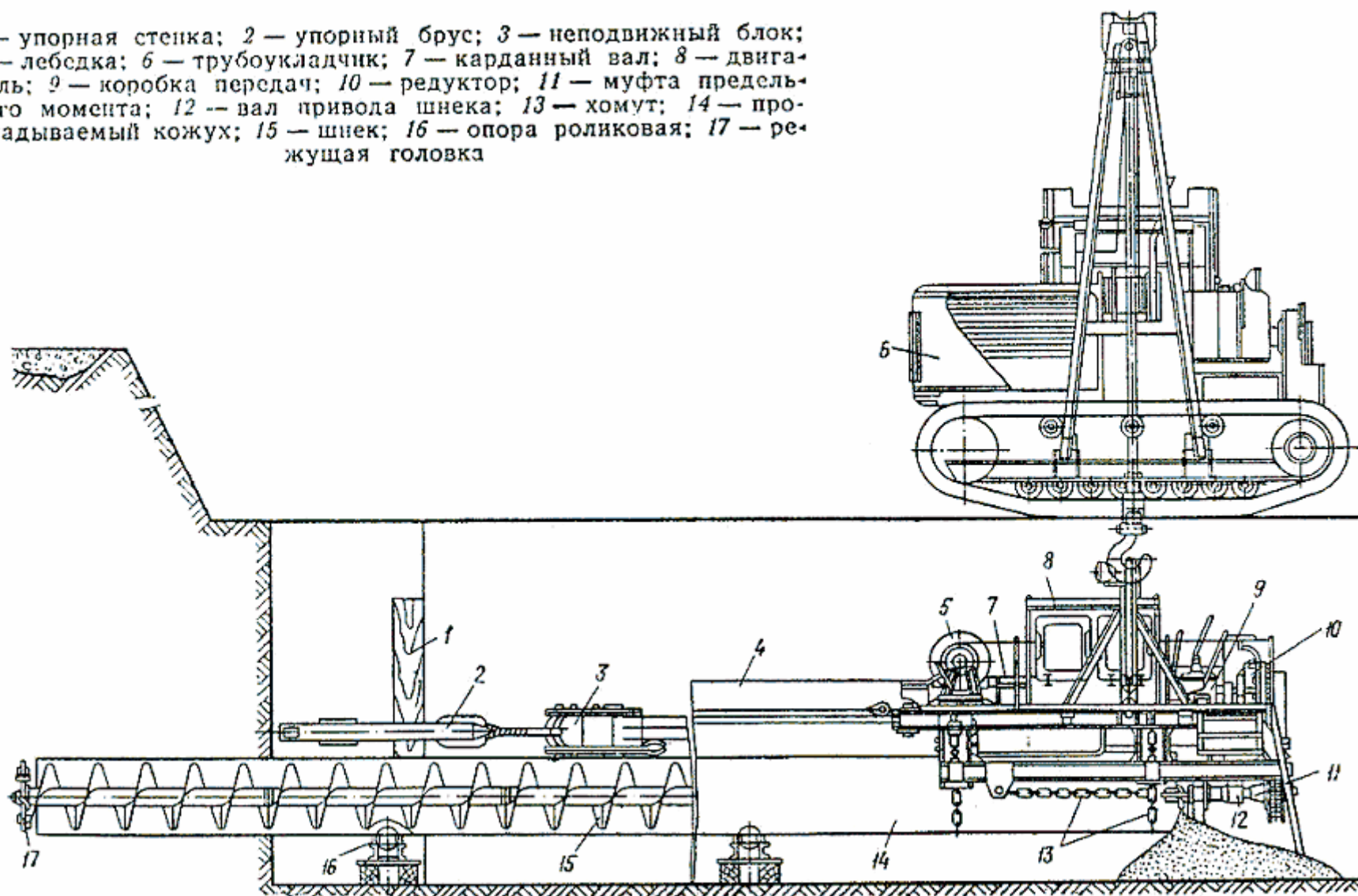


Рис.5. Схема установки УГБ - 1621 смонтированной в рабочем котловане

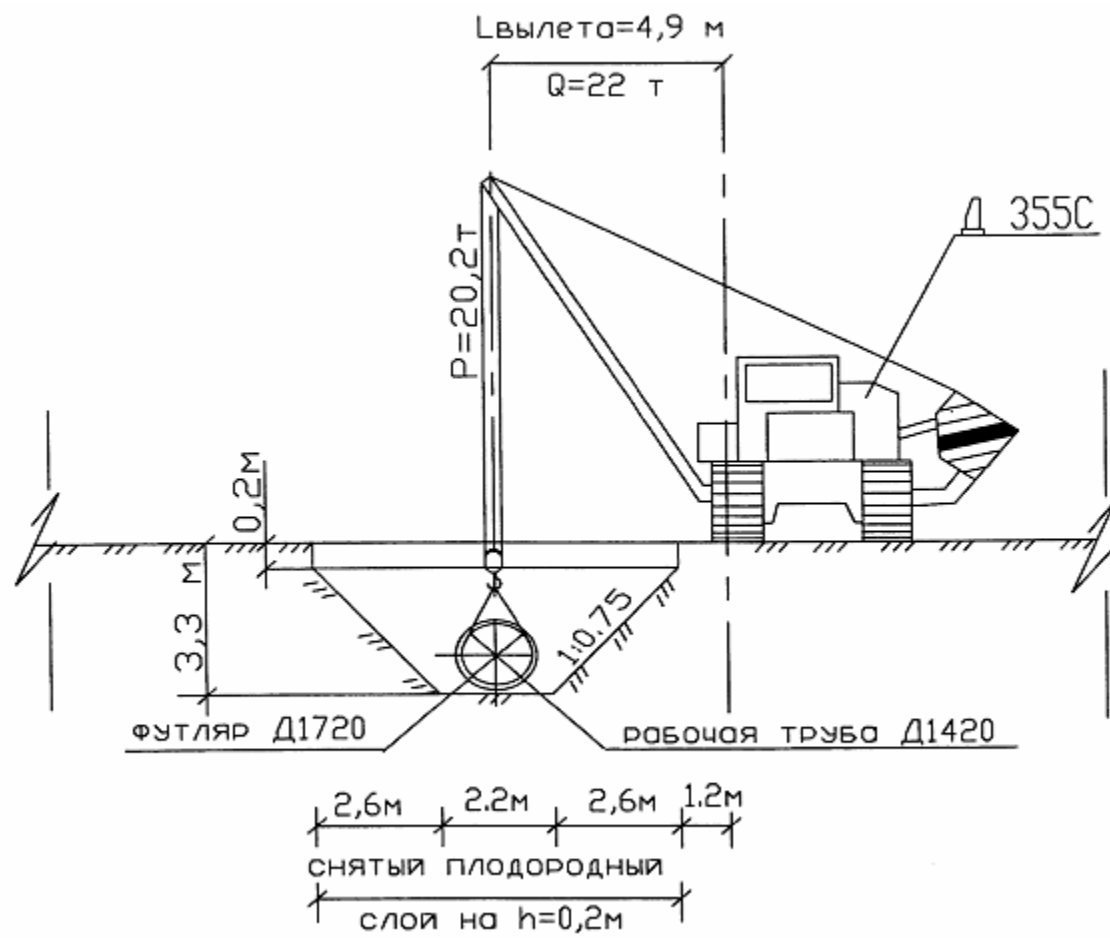


Рис.6. Разрез поперек траншеи

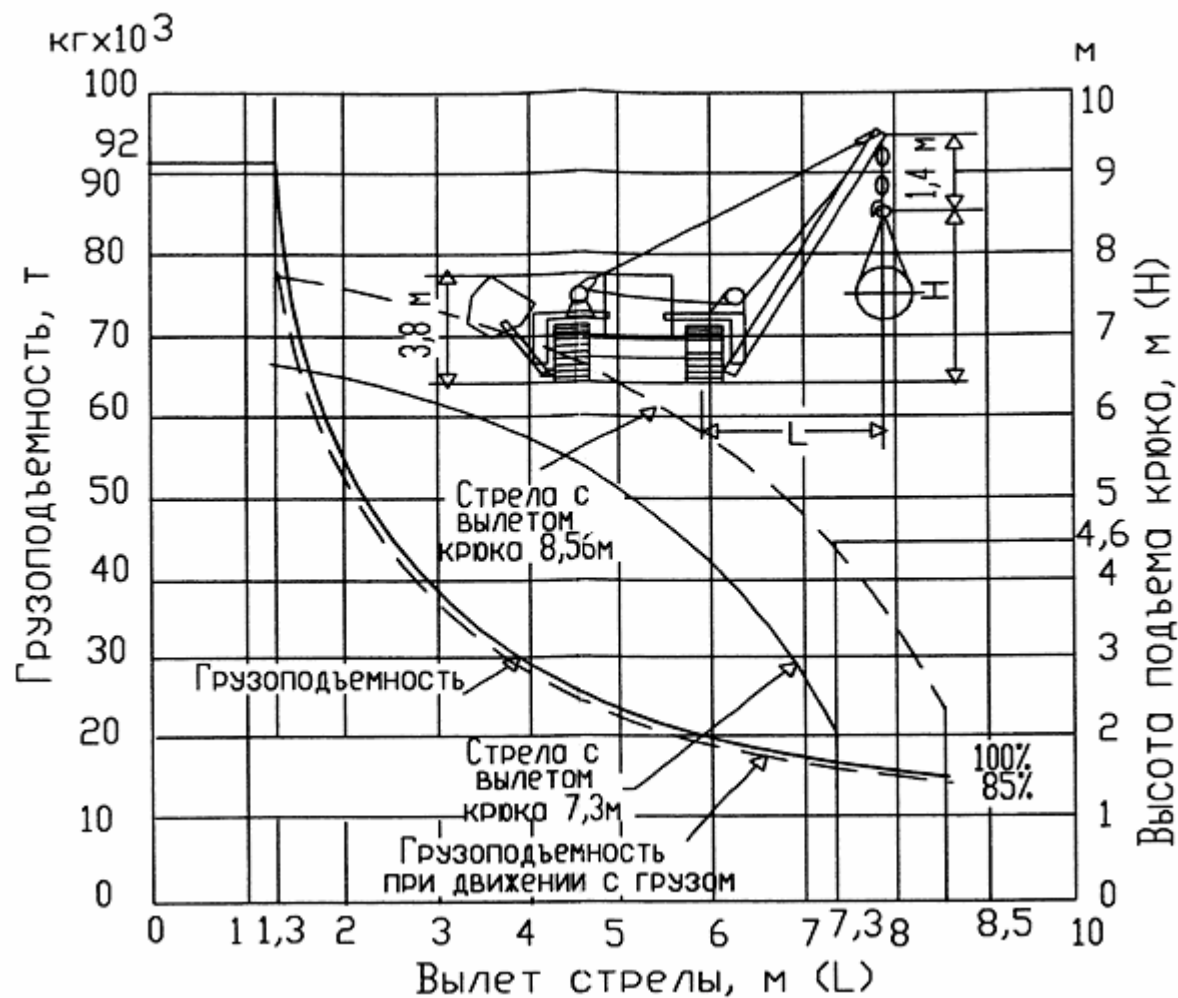


Рис.7. Грузовые характеристики крана-трубоукладчика D355C-3

2.12. До начала бурения скважины и прокладке защитного кожуха следует запустить и опробовать работу установки и всех механизмов на холостом ходу.

Бурение скважин и прокладка защитных кожухов производится следующим образом.

После включения первой передачи коробки передач, соединенной с двигателем, приводится во вращение редуктор и вал привода шнека.

Вал привода вращает шнек и режущую головку, которая своими зубьями срезает стружку грунта, толщина которой зависит от числа оборотов шнека и величины подачи, создаваемой лебедкой через систему блоков.

Срезанная стружка грунта подхватывается выступающей из трубы-кожуха частью винтовой лопасти шнека и продвигается шнеком по кожуху до его второго конца, где грунт высыпается на дно котлована.

Откидные резцы режущей головки срезают грунт по диаметру несколько большему, чем диаметр кожуха, благодаря чему обеспечивается серпообразный зазор между сводом скважины и верхней образующей (щелью) кожуха. Усилие подачи, создаваемое лебедкой, идет на преодоление сил трения между кожухом и грунтом.

Сопротивление вращению шнека с режущей головкой создает реактивный момент, который стремится опрокинуть машину. Поэтому установка УГБ-1621 работает совместно с краном-трубоукладчиком, который поддерживает ее во время работы; удерживает машину и кожух от поворота в сторону тем самым воспринимая опрокидывающий момент. Кран-трубоукладчик перемещается по спланированной бровке траншеи со скоростью, равной скорости продвижения трубы кожуха.

В процессе бурения горизонтальной скважины с прокладкой защитного кожуха необходимо вручную очищать узлы и агрегаты буровой установки от извлеченного грунта.

Бурение производится на длину горизонтального бурения, установленную рабочим проектом, до выхода фрезерной головки и переднего конца кожуха в приемный котлован.

2.13. По окончании бурения необходимо произвести демонтаж установки горизонтального бурения в порядке обратном ее монтажу. До начала работ по разборке и демонтажу установки следует:

- извлечь из полости защитного кожуха остатки разбуренного грунта;
- очистить буровую машины, опорные тележки и плиты от извлеченного грунта;

- установить в приемном котловане стеллажи у торца кожуха для укладки секций шнека.

Работы по демонтажу установки производят в следующей последовательности:

- отсоединение установки от защитного кожуха и перемещение ее на площадку складирования;
- подъем и перемещение якоря на площадку складирования;
- демонтаж шнекового транспортера;
- подъем опорных плит и тележек, перемещение их на площадку складирования.

2.14. Сборку и сварку стыков звеньев защитного кожуха производят при помощи наружного центратора ЦЗ 141А переделанного для ДУ 1720 мм сразу на всю проектную длину перехода до начала бурения. При этом исключаются перерывы, связанные с постепенным наращиванием защитного кожуха.

После прокладки защитного кожуха на длину закрытого участка необходимо произвести наращивание кожуха до проектного положения с двух сторон. Для этого разрабатываются две траншеи шириной по дну 2,2 м с откосами 1:0,85. Сварку кожуха производят в траншее из прямка размером 1,0х2,9х0,5 м. Сваренный кожух укладывается на проектные отметки.

Разработанные траншеи используют для дальнейшей прокладки трубопровода, выполнив в ней предварительную подсыпку и уплотнение грунта до проектных отметок низа трубы.

2.15. До начала работ по протаскиванию рабочей плети в защитный кожух следует:

- осуществить сборку и сварку труб ДУ 1420 мм в рабочую плеть;
- произвести изоляцию стыков рабочей плети термоусаживающими манжетами ТЕРМА - 1420;
- провести предварительное гидравлическое испытание рабочей плети;
- очистить внутреннюю полость защитного кожуха от грунта и других посторонних предметов;
- нарастить защитный кожух до проектных размеров;

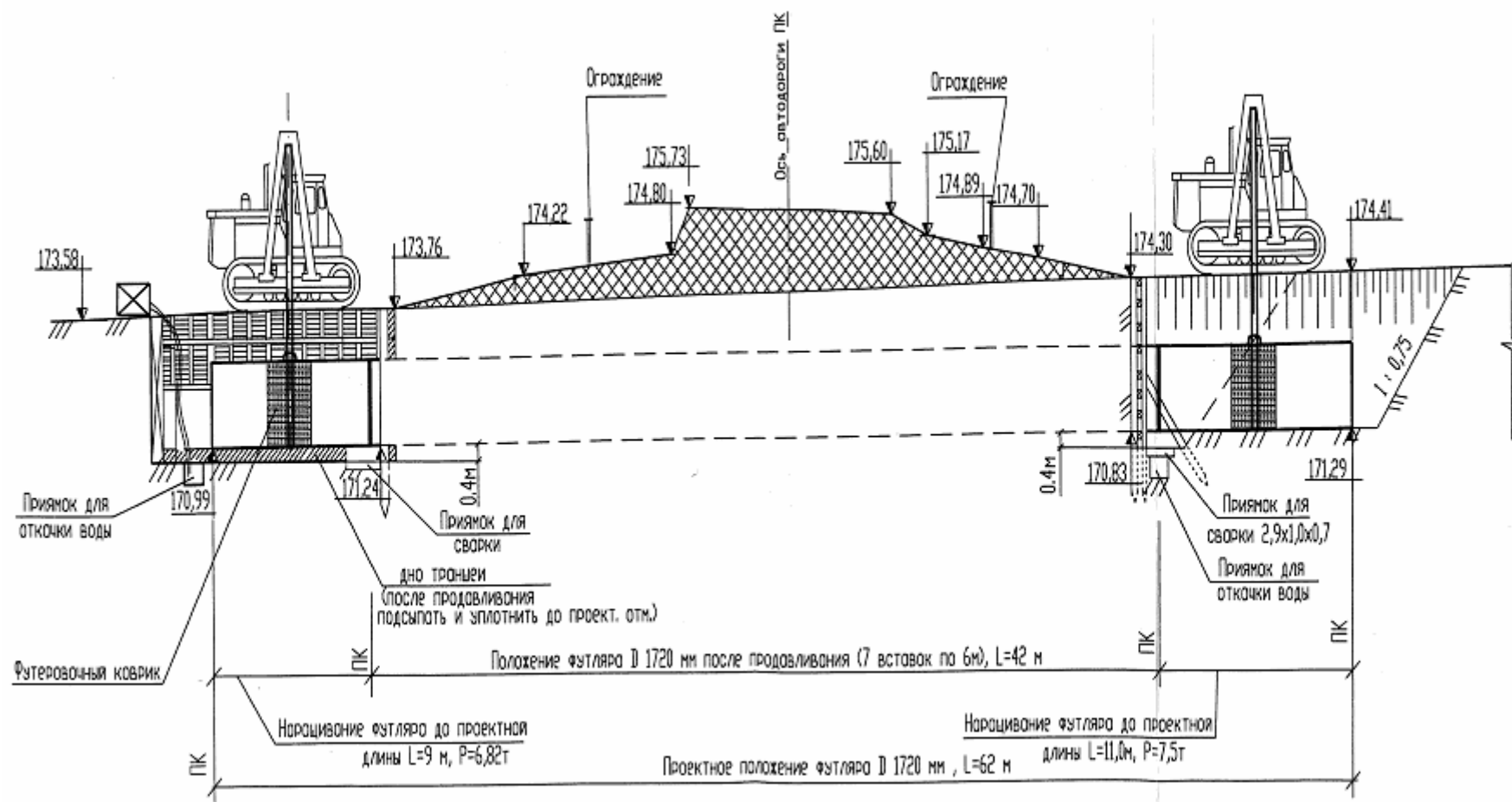


Рис.8. Нарращивание защитного кожуха (футляра)

- оснащение рабочей плети диэлектрическими опорно-направляющими и технологическими кольцами (Спейсер 1420 ТУ 51-19-2000). Для защиты изоляции трубопровода в местах установки Спейсеров, трубопровод обернуть в три слоя лентой "ПОЛИЛЕН -

ОБ" (ТУ 2245-004-01297859-99). Расход - $3,0 \text{ м}^2$ на 1 Спейсер;

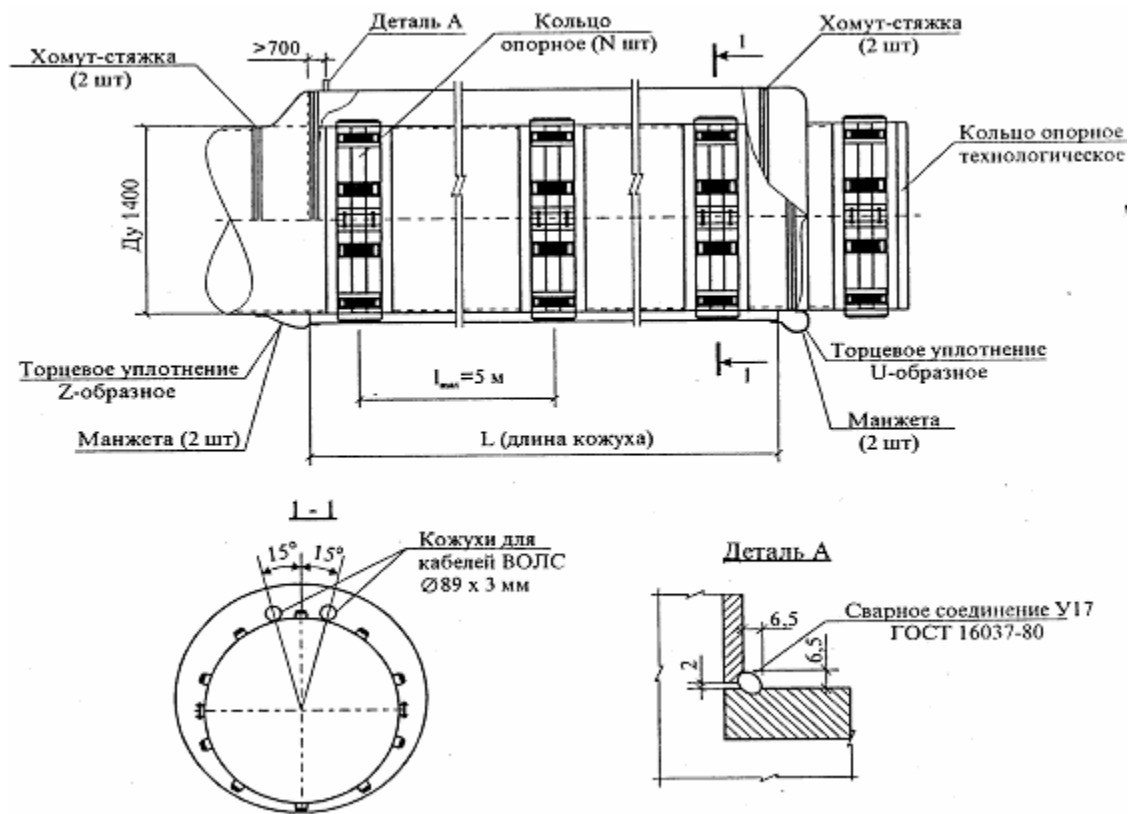


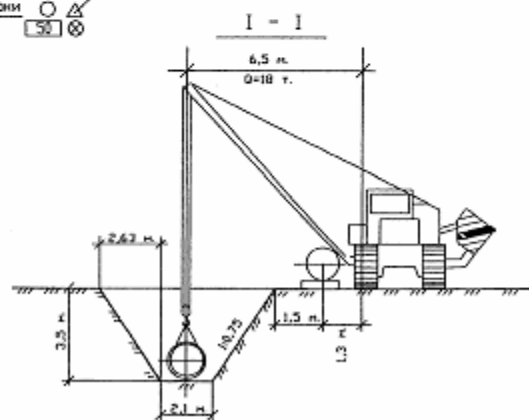
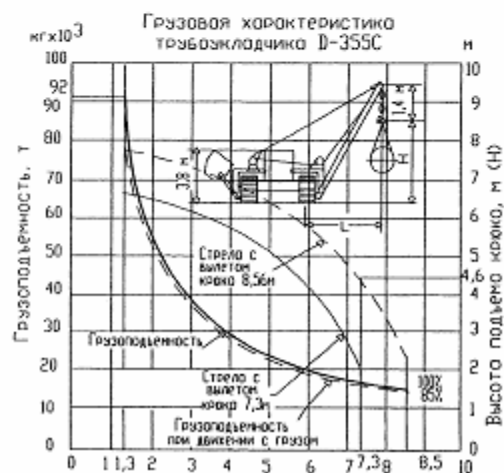
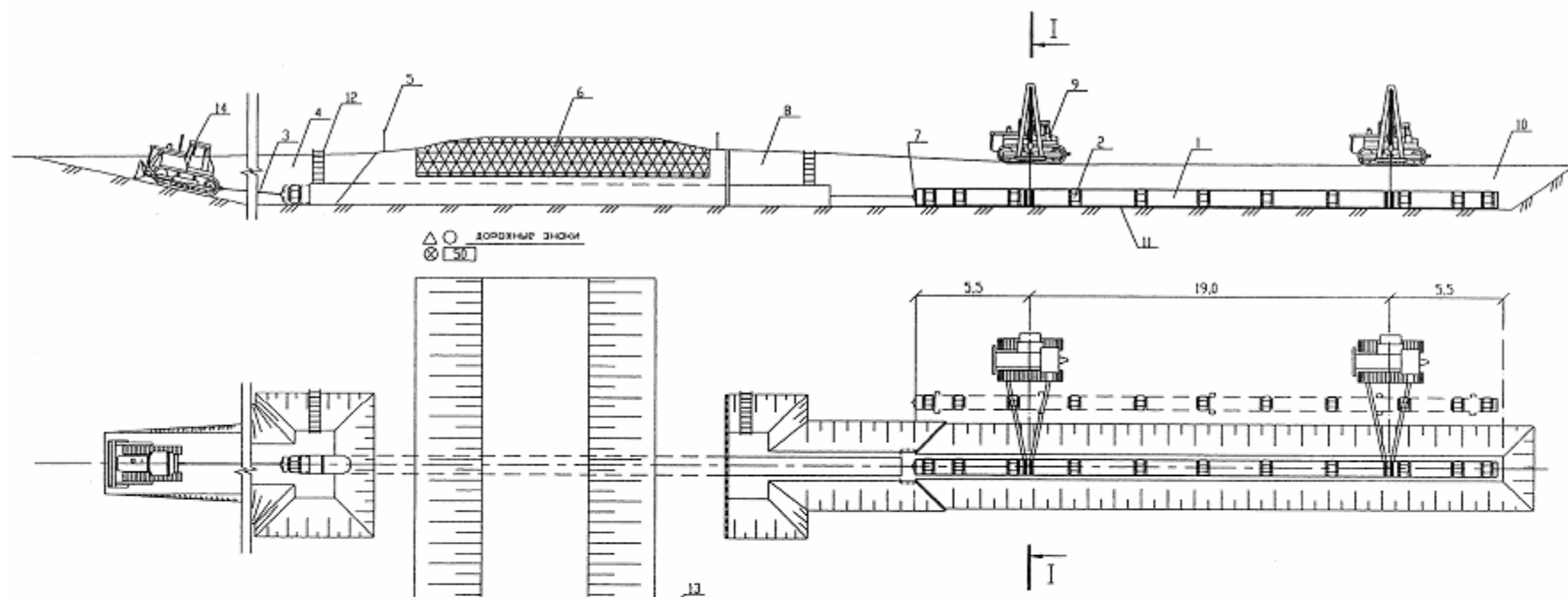
Рис.9. Защитный кожух ДУ 1720 со Спейсерами 1420

- приварить к обоим концам защитного кожуха фланцы с отверстиями, пропустить через отверстия металлические трубы $\text{Д}^y 57\text{-}68 \text{ мм}$, для кабелей связи магистрального трубопровода;

- соединить рабочий и приемный котлованы с разработанной траншеей магистрального трубопровода;
- опустить на дно траншеи и рабочего котлована и установить в проектное положение технологические опоры, предусмотренные проектом.

2.16. Протаскивание рабочей плети трубопровода в защитный кожух производится двумя кранами-трубоукладчиками и бульдозером. Работы по протаскиванию рабочей плети трубопровода в защитный кожух выполняются в следующей последовательности:

- опуск плети кранами-трубоукладчиками с помощью мягких полотенец ПМ-1428 в рабочую траншею на технологические опоры;
- приварка сферических заглушек на концы рабочей плети;
- протаскивание стального троса в защитный кожух и закрепление его на заглушке рабочей плети при помощи серьги, присоединение другого конца троса к бульдозеру;
- подъем плети и ввод ее головного участка в защитный кожух с соблюдением их полной соосности;
- протаскивание рабочей плети в защитный кожух. Протаскивание осуществляют совместной работой трубоукладчиков и бульдозера и продолжают до полного выхода головной части плети из защитного кожуха на необходимую длину, отцепляют стальной трос, срезают заглушки и убирают со дна траншеи технологические опоры;



- 1-протаскиваемая плет с установленными на нее
диэлектрическими опорными кольцами;
2-диэлектрическое опорное кольцо; 3-трос;
4-приемный котлован; 5-ограждение;
6-полотно дороги; 7-эллиптическое днище;
8-рабочий котлован; 9-трубоукладчик;
10-рабочая траншея для протаскивания; 11-лежки;
12-лестница; 13-знаки безопасности; 14-бульдозер.

Рис. 10. Схема протаскивания рабочей плети трубопровода в защитный кожух

- заделка концов кожуха термоусаживающими манжетами ПМТД 1420х1720. Для обеспечения полного прилегания манжеты к поверхностям трубопровода и кожуха (герметизация межтрубного пространства) трубопровод и кожух необходимо обернуть слоем защитной ленты "ПОЛИЛЕН - ОБ". Расход ленты - $6,5 \times 2 = 13 \text{ м}^2$. Для защиты от грунта манжеты обернуть двумя слоями геотекстильного материала "Геоком Б-450" толщиной 4 мм (ТУ 8397-056-052832280-2002). Расход на кожух - $13 \times 2 = 26 \text{ м}^2$;

- демонтаж опорных технологических колец Спейсеров;

- засыпка котлованов и траншей бульдозером. Обратную засыпку котлованов в местах расположения манжет необходимо выполнять с особой тщательностью, не допуская их повреждения.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Контроль и оценку качества работ по прокладке защитных кожухов (футляров) под автомобильными дорогами выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

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

- СП 109-34-97. "Свод правил по сооружению переходов под автомобильными и железными дорогами";

- СНиП 3.02.01-87. "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

- СНиП 2.05.06-85*. "Магистральные трубопроводы".

- ВСН 012-88. Части I и II. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ.

3.2. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на руководителя производственного подразделения (потока), выполняющего работы по прокладке кожуха.

3.3. При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

3.4. При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром их соответствие требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов. Результаты входного контроля фиксируются в Журнале учета результатов входного контроля по форме: ГОСТ 24297-87, Приложение 1.

3.5. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. Контроль проводится с помощью геодезических инструментов под руководством мастера.

3.5.1. Качество производства работ обеспечивается выполнением требований технических условий на производство работ, соблюдением необходимой технической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ, техническим контролем за ходом работ.

3.5.2. При операционном контроле следует проверять соблюдение заданной в проектах производства работ технологий выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам и правилам.

3.5.3. Пример заполнения Схемы операционного контроля качества работ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Технологический процесс	Контролирующее лицо	Состав операционного контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Документация	Составитель документа
Геодезическая разбивка перехода	геодезист	ширина полосы отвода; наличие створных знаков; закрепление оси.	инструментальный: рулетка, теодолит	До начала работ	исполнит. схема	геодезист
Отрывка котлована	прораб	по вертикали - не более 5% глубины; по горизонтали - не более 1% длины кожуха;	инструментальный: рулетка, теодолит	В ходе работ по отрывке	Общий журнал работ	прораб
Сварочные работы	прораб	качество сварочных швов	лабораторный	после сварки	Журнал сварочных работ	прораб
Изоляционные работы	прораб	качество заводской изоляции труб и восстановления поврежденных участков	лабораторный	после сварки	Журнал изоляционных работ	прораб
Предварительное испытание рабочей	комиссия	проверка на прочность и герметичность	манометры, визуально	в ходе испытаний	Акт предварительного испытания	председатель комиссии

плети						
Монтаж спейсеров	прораб	расстояние между спейсерами	инструментальной	при монтаже	Общий журнал работ	прораб
Протаскивание рабочей плети	прораб	Синхронность работы трубоукладчиков; глубина заложения кожуха	визуально; инструментально - теодолит	в ходе протаскивания	Общий журнал работ	прораб
Обратная засыпка котлованов	прораб	засыпка кожуха и рабочей плети мягким грунтом с подбивкой пазух	визуально	в ходе засыпки	Общий журнал работ	прораб

3.5.4. Результаты операционного контроля фиксируются также в Журнале общих работ (Рекомендуемая форма: СНиП 12-01-2004 "Организация строительства", Приложение Г).

3.6. Приемочный контроль производится для проверки и оценки качества прокладки защитного кожуха, соответствие фактических отметок его проложения проектным. Глубина заложения должна быть не 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей кожуха.

3.7. На объекте строительства необходимо вести Общий журнал работ, Журнал геодезического контроля, и Журнал авторского надзора проектной организации, Журналы сварочных и изоляционных работ.

3.8. По окончании бурения составляют Акт на укладку защитного футляра на переходе через автомобильную дорогу, а после протаскивания рабочей плети в защитный кожух составляется

Акт промежуточной приемки перехода трубопровода через автомобильную дорогу, с приложением к ним Исполнительных схем футляра и рабочей плети. Данные акты подписывают представители организации проводившей работ, технадзора заказчика и авторского надзора.

3.9. Оценку качества и приемку выполняют на основании следующих документов:

- рабочего проекта;
- актов приемки материалов, применяемых для прокладки трубопровода;
- плана расположения перехода с привязкой к разбивочным осям;
- исполнительной схемы расположения оси перехода с указанием отклонений от проектного положения в плане и результатов нивелировки;
- общего журнала работ, журналов специальных работ и лабораторных заключений.

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

4.1. Пример составления калькуляции затрат труда и машинного времени на устройство перехода под автомобильной дорогой методом горизонтального бурения приведен в таблице N 2.

Таблица N 2

--	--	--

	Нормы времени	Затраты труда						
N п/ п	Наименование технологической операции	Ед. изм.	Объем работ	Обоснова ние ГЭСН- 2001	рабочих, чел.-час	работа машин, маш.-час	рабочих, чел.-час (гр.4·гр.2)	работа машин, маш.-час (гр.5·гр.2)
А	Б	1	2	3	4	5	6	7
1.	Бестраншейная прокладка кожухов ДУ 1720 мм методом горизонтального бурения в грунтах 2 гр. естественной влажности (протяженность проходки - 30 м)	1 переход	30 м	25-10-002- 14	210,32	226,50	210,32	226,50
2.	Протаскивание рабочей плети трубопровода ДУ 1420 мм в защитный кожух при строительстве переходов.	1 плеть	30 м	25-10-023- 05	58,60	84,61	58,60	84,61
	Итого:						268,92	311,11

4.2. Затраты труда и времени на устройство подсчитаны применительно к "Государственным элементарным сметным нормам на строительные работы" (ГЭСН-2001. Сборник 25 Магистральные трубопроводы).

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

5.1. Пример составления графика производства работ приведен в таблице N 3.

Таблица N 3

N п/п	Наименование технологических операций	Ед. изм.	Объем работ	Принятый состав звена	Продолжи- тельность операции, час	Рабочие смены						
						1	2	3	4	5	6	7
1.	Разработка котлованов	100 3 м	2,03	Маш. экска.-1 Землекоп-1	3,86	—						
2.	Сварка защитного кожуха	1 стык	5,0	Маш.т/укл-1 Эл.сварщ.-3	3,98	—						

3.	Монтаж установки для бурения	1 уст.	1,00	Монтажн.- 3 Маш.т/укл-1	3,00							
4.	Горизонтальное бурение	1 м	30,0	Маш.уст-1 Маш.т/укл-1	10,65							
5.	Демонтаж установ ки для бурения	1 уст.	1,00	Монтажн.- 3 Маш.т/укл-1	3,00							
6.	Нарращивание защитного кожуха	1 стык	5,0	Маш.т/укл-1 Эл.сварщ.-3	4,00							
7.	Сварка рабочей плети	1 стык	8,0	Маш.т/укл-1 Эл.сварщ.-3	5,00							
8.	Испытание рабочей плети	м	90,0	Монтажн.- 4	18,0							
9.	Установка спейсе ров на раб. плеть	1 м	30,0	Монтажн.- 2	2,20							

10.	Разработка траншеи для протаскивания	1 м	40,0	Маш. экска.-1	2,8							
11.	Протаскивание рабочей плети	1 м	90,0	Маш.бульд-1 Маш.т/укл-2 Монтажн.- 2	10,8							
12.	Установка манжет.	1	2,0	Монтажн.- 2	2,05							
13.	Обратная засыпка траншеи, котлован	1 м	60,0	Маш. экска.-1 Маш.бульд-1	1,4							
	ИТОГО:			10 чел.	70,74							

5.2. При составлении графика производства работ рекомендуется выполнение следующих условий:

5.2.1. В графе "Наименование технологических операций" приводятся в технологической последовательности все основные, вспомогательные, сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в комплексный строительный процесс, на который составлена технологическая карта;

5.2.2. В графе "Принятый состав звена" приводится количественный, профессиональный и квалификационный состав строительных профессий для выполнения каждого рабочего процесса и операции в зависимости от трудоемкости, объемов и

сроков выполнения работ.

5.2.3. В графике работ указываются последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимная увязка по фронту работ во времени.

5.2.4. Продолжительность выполнения комплексного строительного процесса, на который составлена технологическая карта, должна быть кратной продолжительности рабочей смены при односменной работе или рабочим суткам при двух- и трехсменной работе.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

6.1. Потребность в машинах и оборудовании.

6.1.1. Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

6.1.2. Средства малой механизации, оборудование, инструмент, технологическую оснастку, необходимые для выполнения буровых, монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

6.1.3. При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости. Если предусматривается применение новых строительных машин, установок и приспособлений, необходимо указывать наименование и адрес организации или предприятия-изготовителя;

6.1.4. Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, технологической оснастки, инструмента и приспособлений для устройства перехода методом горизонтального бурения приведен в таблице N 4.

Таблица N 4

N п/ п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип. марка	Краткая характеристика	Кол-во на звено, шт.
1.	Одноковшовый экскаватор	ЭО-5126	Ёмкость ковша - 1,25 м ³	1
2.	Бульдозер	ДЗ-27	121 кВт (165 л.с.)	1
3.	Кран - трубоукладчик	D355C-з	г/п. 92 т.	2
4.	Установка гориз. бурения	УГБ-1721	мощность 76 кВт.	1
5.	Агрегат сварочный	УСТ-21	на базе трактора 130 л.с.	1
6.	Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	грузоподъемность 8,0 т.	1
7.	Автомобиль вахтовый	УРАЛ-4320	вместимость - 26 чел.	1

6.2. Потребность в основных материалах и изделиях приведена в таблице N 5.

Таблица N 5

N п/ п	Наименование материалов, изделий и конструкций	Ед. изм.	Потребность на 1 переход
1.	Трубы стальные для якоря, ДУ 630 мм	м	10,0
2.	Трубы стальные для кожуха, ДУ1720х16 мм	м	60,0
3.	Электроды с основным покрытием Кл. Э42	кг	29,0
4.	Центрирующие кольца (спейсеры)	к-т	11,0
5.	Предохраняющие манжеты	шт.	2,0
6.	Заглушки инвентарные, металлические	шт.	2,0

--	--	--	--

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Производство работ по устройству перехода должно выполняться с обязательным соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002 и нормативных актов других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

7.2. Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

7.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

7.4. Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических схемах на производство работ.

7.5. Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

7.6. При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

7.7. На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения,

предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

7.8. Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В случае нахождения автомобильных дорог в зоне перемещения краном груза необходимо, кроме защитных и сигнальных ограждений, предусматривать установку дорожных знаков о въезде в опасную зону.

7.9. Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности оборудования, штабелей грузов.

7.10. На стройплощадке обязательно должен быть График движения основных строительных машин по объекту.

7.11. Освещенность строительной площадки и участков производства работ должна обеспечивать безопасное ведение работ. Освещение должно предусматриваться рабочим, охранным и аварийным.

На рабочих местах в котловане должно применяться электроосвещение, рассчитанное на напряжение не более 12 В.

7.12. Производство буровых работ вблизи подземных коммуникаций, а также в местах обнаружения взрывоопасных материалов или в местах с патогенным заражением почвы, допускается только при выполнении следующих условий:

- перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, кладбище, скотомогильники и т.п.) необходимо разрешение органов Государственного санитарного надзора;

- при обнаружении взрывоопасных материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих органов.

7.13. Монтаж, демонтаж и перемещение следует выполнять в соответствии с технологическими картами под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное выполнение указанных работ. Не допускается выполнять указанные работы при грозе, а также ветре более 14 м/сек.

7.14. Техническое состояние машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

7.15. Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией, Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

7.16. В зоне производства планировочных работ растительный слой должен предварительно сниматься и складываться в специально отведенных местах с последующим использованием для рекультивации земель. Кроме того, должны быть приняты меры по сохранению имеющихся на территории строящихся и реконструируемых объектов растущих деревьев и кустарников.

7.17. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться согласно указаниям в проектах организации строительства и производства работ.

7.18. При эксплуатации машин горизонтального бурения ее корпус должен быть заземлен.

7.19. Машины, материалы и оборудование около котлована располагается за пределами призмы обрушения грунта.

7.20. При опускании в котлован оборудования или труб нахождение рабочих под грузом не допускается.

7.21. Спуск рабочих в котлован допускается только по переносным инвентарным лестницам.

7.22. Площадка работы машиниста установки горизонтального бурения должна быть надежно защищена.

7.23. Скорость подачи защитного кожуха следует уменьшать по мере возрастания сопротивления грунта.

7.24. Между машинистом крана-трубоукладчика и машинистом установки горизонтального бурения, а также между рабочими должна быть установлена надежная сигнализационная связь.

7.25. Перед началом работ машинист-оператор должен:

- проверить наличие защитных ограждений движущихся частей;
- проверить исправность электрооборудования;
- проверить исправность гидроприводов;
- осмотреть состояние всех узлов установки;
- устранить замеченные неисправности.

7.26. После осмотра установки машинист-оператор обязан проверить действие всех механизмов на холостом ходу.

7.27. Начинать бурение необходимо на первой скорости. Переходить на более высокие скорости шнека можно только после проверки исправности установки.

7.28. Во время работы установки необходимо следить за количеством грунта, поступающего из защитного кожуха.

7.29. По окончании смены машинист-оператор обязан:

- установить рычаги управления в нейтральное положение;
- отключить электродвигатели и принять меры, исключающие их пуск посторонними лицами;
- произвести осмотр всей установки и замеченные неисправности устранить, а о крупных - сообщить механику (прорабу).

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Техничко-экономические показатели на переход определены с учетом данных таблиц NN 2 и 3:

- затраты труда машинистов, чел.-час - 311,11

- затраты труда рабочих, чел.-час - 268,92

- затраты машинного времени, маш.-час - 311,11

- продолжительность выполнения работ,- 70,74
час

8.2. ТТК составлена с применением нормативных документов по состоянию на 01.04.2006.

8.3. При разработке Типовой технологической карты использованы:

8.3.1. ЦНТИ-ВНИИСТ-1994. Машины и механизмы для сооружения переходов трубопроводов больших диаметров под дорогами.

8.3.2. Б.Ф. Белецкий Технология и механизация строительного производства.

8.3.3. Справочник строителя. Основания и фундаменты. Под общей редакцией М.И.Смородинова.

8.3.4. Справочное пособие к СНиП "Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства"

8.3.5. ЦНИИОМТП.М., 1987. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

8.3.6. СП 109-34-97. "Свод правил по сооружению переходов под автомобильными и железными дорогами";

8.3.7. СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".

8.3.8. СНиП 3.01.03-84 "Геодезические работы в строительстве".

8.3.9. СП 11-105-97. "Инженерно-геологические изыскания для строительства";

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

8.3.11. СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

8.3.12. СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства".

8.3.13. СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

8.3.14. СНиП 2.05.06-85*. "Магистральные трубопроводы".

Материал разработал: Василенко С.Д.