МОСКОВСКИЕ ГОРОДСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МГСН 6.01-03

ТСН 40-303-2003 г. Москвы

Издание официальное

Москва - 2004

gost.e-ecolog.ru

Приложение
к Постановлению Правительства
г. Москвы от 03 августа 2004 г. № 530-ПП

Правительство Москвы

СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

МОСКОВСКИЕ ГОРОДСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МГСН 6.01–03

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

МОСКВА–2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ ОАО Корпорацией «Трансстрой» и Тоннельной ассоциацией России авторским коллективом в составе: Н. А. Полищук, В. И. Пыхтин (ОАО Корпорация «Трансстрой»); С. Н. Власов, В. А. Алихашкин, В. Ф. Бочаров (Тоннельная ассоциация России); Л. К. Тимофеев, В. И. Толмачёв (ГУП «Мосинжпроект»); С. А. Алексеев, Е. В. Шушкевич, В. В. Ершов, В. Ф. Николаев (МГУП «Мосводоканал»); В. П. Самойлов (ОАО «НТЦ»); С. Е. Каверин (ЗАО СУ-91 Инжспецстрой); В. А. Бурмистров, (ООО «Сентябрь»); А. В. Харькин, (ООО «Прогресс»); Б. В. Ляпидевский, А. А. Отставнов (ГУП «НИИ Мосстрой»); А. Ю. Синицин, Д. П. Бессолов (Москаналремстрой); П. П. Бессолов (ИТЭП); Д. С. Киселёв, Н. А. Гукасов, Ю. А. Сумец (ФГУП «ЦНКБ»), П. В. Добросельский (НПСК МОУЛ); В. Н. Кургузов (ООО «ЭЛКИД»); С. В. Изюмов (ЗАО «Геологоразведка»). Руководитель коллектива – С. Н. Власов.

2. ВНЕСЕНЫ Департаментом жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства города Москвы.

3. СОГЛАСОВАНЫ Мосгосэкспертизой, Москомархитектурой, Управлением экономической, научно-технической и промышленной политики в строительной отрасли Правительства г. Москвы, Центром Госсанэпиднадзора в г. Москве, Главным управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР РФ по г. Москве, Управлением государственной противопожарной службы г. Москвы, МЧС России, Управлением Московского округа Госгортехнадзора России, Департаментом природопользования и охраны окружающей среды Правительства Москвы, институтом «Мосинжпроект», ГУП «НИИ Мосстрой», МГУП «Мосводоканал», ОАО «Мосинжстрой», ООО «Трансстройтоннель-99», Корпорацией «Трансстрой», УС «Тоннельметрострой».

4. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие Постановлением Правительства Москвы от 03 августа 2004 г. № 530-ПП

5. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России в качестве территориальных строительных норм ТСН 40-303-2003 г. Москвы, письмо от 04.03.2003 г. № 9-29/163.

Настоящие нормы не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Департамента жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства города Москвы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ... 1
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ ... 2
3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ... 3
4. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ... 6
5. БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ... 8
5.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МТПК ... 8
5.2. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МТПК ... 13
6. БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ И УПРАВЛЯЕМОГО ПРОКОЛА ... 16
6.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГНБ И УПРАВЛЯЕМОГО ПРОКОЛА ... 16
6.2. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГНБ И УПРАВЛЯЕМОГО ПРОКОЛА ... 18
7. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕМОНТ ДЕЙСТВУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДОВ ... 18
7.1. ВЫБОР ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ ... 18
7.2. ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРОВ ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ И СТЕКЛОПЛАСТИКА ... 19
7.3. СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ ИЗ ПНД ... 20
7.4. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ ТРУБОПРОВОДОВ ... 21
7.5. ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНАСТКА ... 23
7.6. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ... 24
7.7. ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ ... 24
8. ПРИЕМКА ТРУБОПРОВОДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ... 25

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Термины и определения.....26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Технические характеристики механизированных управляемых установок для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций..... 28
ПРИЛОЖЕНИЕ В
Характеристики труб, используемых при бестраншейной прокладке коммуникаций (защитных футляров).....44
ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Ориентировочный расчет усилия продавливания..... 56
ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Состав и содержание разделов «Охрана окружающей среды» и «Оценка воздействия на окружающую среду».....57
ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Методика проведения геодезическо-меркшейдерских работ, рекомендуемая фирмами «Херренкнехт» и «Ноэль».....61
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
Технология нанесения цементно-песчаных покрытий и специальные требования.....63
ПРИЛОЖЕНИЕ И
Технология устройства полимерных сплошных рукавов.....67
ПРИЛОЖЕНИЕ К
Состав и содержание проекта противопожарной защиты участков бестраншейной прокладки подземных коммуникаций..... 69
ЛИТЕРАТУРА.....71

ВВЕДЕНИЕ

Разработка Московских городских строительных норм (МГСН) «Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микротоннелепроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования» проведена на основании поручения Первого заместителя Премьера Правительства Москвы от 04.11.2000 г. № 4-30-16279/0 и Программы работ по разделу «Разработка нормативно-методических документов в области градостроительства на 2000 г. (приложение к письму Департамента экономической политики и развития г. Москвы от 21.11.2000 г. № ДПР/0-9567).

Указанные МГСН содержат технологические и конструктивные решения новых прогрессивных технологий бестраншейной прокладки вновь проектируемых и строящихся подземных коммуникаций и реконструкции существующих трубопроводов для достижения основной цели – существенного уменьшения разрытия магистралей, городских проездов и городских благоустроенных территорий.

При разработке МГСН учитывались современные достижения техники и технологии, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства подземных коммуникаций бестраншейным способом с применением механизированных управляемых установок и специального оборудования при реконструкции и ремонте трубопроводов, а также замечания и предложения по первой и второй редакциям МГСН.

МОСКОВСКИЕ ГОРОДСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Дата введения 03.08.2004 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы распространяются на проектирование, строительство и приемку в эксплуатацию участков вновь прокладываемых сетей самотечной и напорной канализации, дождевой канализации, защитных футляров для прокладки водопровода и других подземных коммуникаций с применением технологий щитовой проходки микротоннелепроходческими комплексами (МТПК)(рис.1) и управляемого прокола, а также горизонтального направленного бурения (ГНБ) (рис.2) для прокладки напорных и самотечных трубопроводов, защитных футляров для прокладки кабелей, теплотрасс и газопроводов (далее – бестраншейная прокладка).

Нормы распространяются на проектирование и монтаж реконструируемых подземных сетей водоснабжения, самотечной и напорной канализации, дождевой канализации с применением специального оборудования для разрушения существующих трубопроводов и укладки новых труб увеличенного диаметра, а также на ремонт и восстановление поврежденных труб с применением специального оборудования для укладки в них под давлением полимерных рукавов или протаскивания стеклопластиковых труб без разрушения поврежденных труб.

1.2. Настоящие нормы не распространяются на проектирование и строительство тепловых сетей, газопроводов, нефтепродуктопроводов и технологических трубопроводов.

1.3. Нормы не распространяются на технологии неуправляемого прокола и продавливания труб с ручной разработкой грунта в забое. Термины и определения приведены в Приложении А.

1.4. В настоящих МГСН обязательный характер имеют следующие пункты:

3.2; 3.3.1; 3.3.2; 4.2; 4.4; 5.1.3; 5.1.4.3; 5.1.5.2; 5.1.6; 5.1.7; 5.2.1; 5.2.2; 5.2.4; 5.2.5; 7.1.1; 7.1.5; 7.2.1; 7.7.1; 7.7.2.

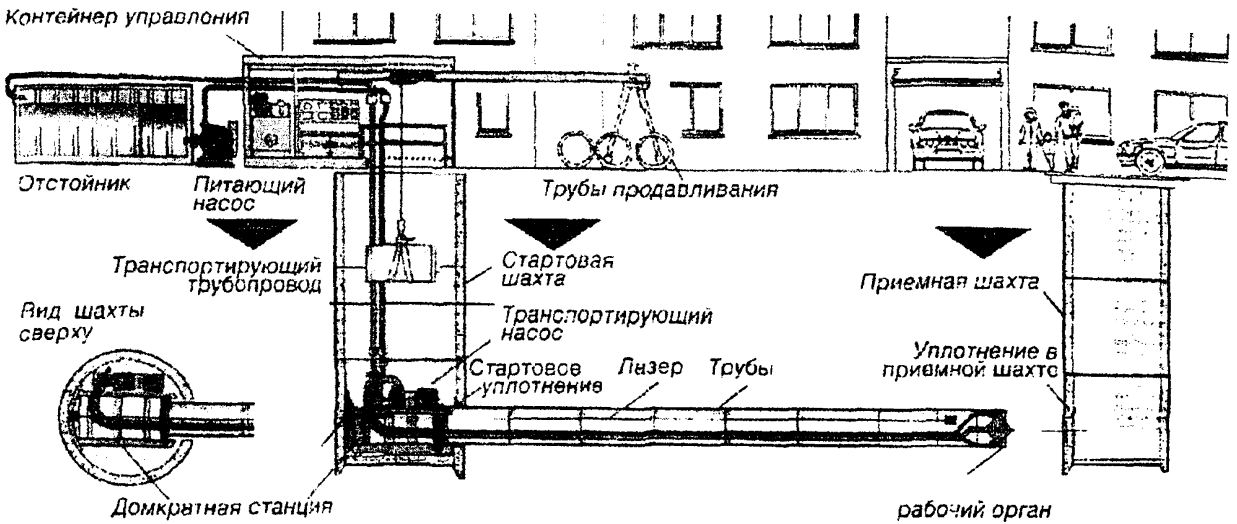


Рис.1. Технологическая схема прокладки коммуникаций с использованием МТПК типа AVN

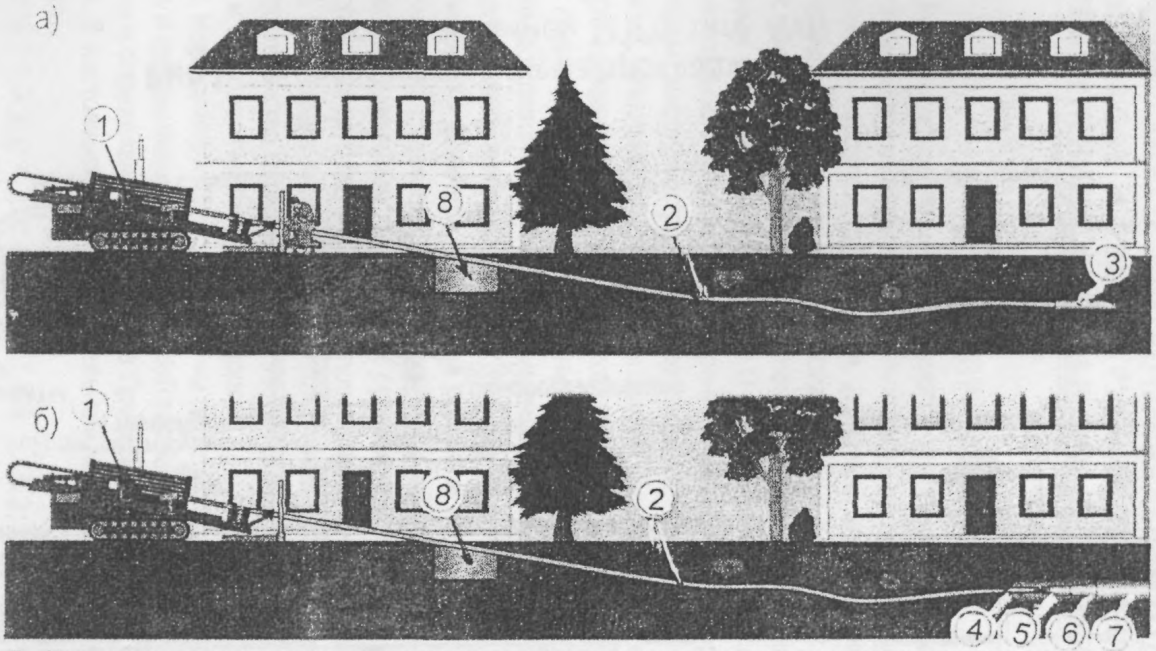


Рис.2. Конструктивно-технологическая схема установки направленного мелкого бурения
а) – бурение пилотной скважины
б) – расширение скважины и обратное протягивание:
1 – УНМБ, 2 – буровые штанги, 3 – буровая головка, 4 – расширитель, 5 – вертлюг,
6 – буксирная головка, 7 – прокладываемый трубопровод, 8 – стартовый котлован

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1. В настоящем нормативном документе использованы ссылки на следующие документы:

СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства.

СНиП 2.04.02–84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.03–85. Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.12-86. Расчет на прочность стальных трубопроводов.

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1; СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2.

СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства.

СНиП 3.05.04-85*. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

Руководство Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

ГОСТ 12.1.004-94. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования.

ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний.

ГОСТ 8736-93*. Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9402-80. Изоляция подземных трубопроводов.

ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

ГОСТ 10704-91. Трубы стальные.

ГОСТ 18599-2001. Межгосударственный стандарт. Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия.

ГОСТ 22689.0-89. Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия.

ГОСТ 22689.1-89. Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия. Сортамент.

ГОСТ 22689.2-89. Трубы полиэтиленовые канализационные и фасон-

ные части к ним. Общие технические условия. Конструкция.

ГОСТ 23732-79. Вода для бетонов и растворов. Технические условия.

ГОСТ 28548-90. Трубы стальные. Термины и определения.

ГОСТ 30108-94*. Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

ТУ 4926-004-07509209-97. Трубы полимербетонные безнапорные для микротоннельной прокладки канализационных коллекторов.

ТУ 2296-001-42235774-99. Трубы из стеклопластика безнапорные для наружной канализации.

СП 40-102-00. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.

СП 105-34-96. Производство сварочных работ и контроль качества сварных соединений.

ПБ 03-428-02. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений. Госгортехнадзор России.

НПБ 02-93. Порядок участия органов государственного пожарного надзора РФ в работе комиссий по выбору площадок (трасс) для строительства.

НПБ 03-93. Порядок согласования органами государственного пожарного надзора РФ проектно-сметной документации на строительство.

СН 322-74. Указания по производству и приемке работ по строительству в городах и на промышленных предприятиях коллекторных тоннелей, сооружаемых способом щитовой проходки.

СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.

СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Выбор и назначение участков для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций или устройства защитных футляров рекомендуется выполнять на стадии обоснования инвестиций. Участки бестраншейной прокладки включаются в общий проект этих коммуникаций и утверждаются в порядке, предусмотренном СНиП 11-01.

3.2. Бестраншейная прокладка подземных коммуникаций на любой глубине заложения с применением специального оборудования является одним из видов горных работ. Объекты, на которых ведутся эти работы, в соответствии с Федеральным Законом от 21.07.1997 года № ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» относятся к опасным производственным объектам и подконтрольны Госгортехнадзору России, а проектная документация на их строительство подлежит экспертизе промышленной безопасности с последующим ее утверждением в территориальных органах Госгортехнадзора России.

3.3. Выбор оборудования и технологии для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций или защитных футляров рекомендуется принимать на основании всесторонней оценки основных параметров, материала и конструкции труб, инженерно-геологических условий, градостроительных условий, рельефа местности, требований по охране окружающей среды и технико-экономических расчетов. Справочные характеристики основных параметров МТПК, установок ГНБ и управляемого прокола для различных условий бестраншейной прокладки приведены в Приложении Б.

3.3.1. Эксплуатационные параметры и планово-высотные показатели трассы участков бестраншейной прокладки подземных коммуникаций и защитных футляров должны отвечать требованиям задания на проектирование данных коммуникаций и соответствующих строительных норм и правил.

3.3.2. Параметры и планово-высотное положение трубопроводов самотечной и напорной канализации на участках бестраншейной прокладки определяются общим проектом коммуникаций и должны соответствовать требованиям СНиП 2.04.03.

В необходимых случаях, определяемых заданием на проектирование, допускается устройство защитных футляров для прокладки водопроводных труб из высокопрочного чугуна с последующим заполнением межтрубного пространства. Параметры и планово-высотное положение защитных футляров определяются общим проектом и требованиями СНиП 2.04.02.

3.3.3. Для бестраншейной прокладки кабельных коммуникаций под препятствиями в зависимости от количества прокладываемых

кабелей рекомендуется предусматривать прокладку защитных футляров с применением щитовой проходки МТПК, управляемого прокола или установок ГНБ.

Обязательным элементом всех механизированных управляемых установок должна быть система контроля за положением забоя (снаряда) и управления ведением по заданному направлению.

3.3.4. При технологии ГНБ для прокладки кабелей используются связки полиэтиленовых труб без устройства общего защитного футляра.

3.3.5. Внутренний диаметр защитного футляра назначается в зависимости от диаметра прокладываемой коммуникации и должен быть на 10–20 % больше его.

3.3.6. Материал, конструкция, размеры секций труб для бестраншейной прокладки коммуникаций принимаются исходя из назначения трубопровода, типа МТПК и размеров стартовой шахты (котлована).

3.3.7. Для устройства защитных футляров в зависимости от назначения, глубины заложения, инженерно-геологических условий в проекте могут предусматриваться стальные, железобетонные, полимербетонные или полиэтиленовые трубы.

3.4. Размещение нового трубопровода из полиэтиленовых труб в реконструируемых сетях производится с использованием различных технологий, связанных:

- с непрерывным сматыванием труб с бухт (барабанов);
- непрерывным протаскиванием готовых трубных плетей с поверхности земли (диаметры по сортаменту);
- цикличным затаскиванием плетей, наращиваемых в котловане трубами стандартной длины (диаметры по сортаменту);
- цикличным затаскиванием плетей, наращиваемых модулями в смотровых колодцах при диаметрах до 500 мм.

3.5. Выбор оборудования, типа применяемых труб и технических решений для реконструкции и ремонта действующих трубопроводов следует обосновывать технико-экономическим сравнением возможных вариантов в соответствии с требованиями технического задания и результатами диагностики реконструируемой сети с выявлением конкретных условий состояния элементов трубопроводов и характера окружающей среды.

3.5.1. В техническом задании отражаются: цель проведения рекон-

струкции (восстановление расчетной работоспособности трубопровода, изменение функционального назначения, изменение пропускной способности), расчетная долговечность реконструируемой сети и характеристика сети (диаметры труб, вид соединений, глубина заложения, протяженность, количество и размеры колодцев), особые условия.

3.5.2. При проведении диагностики реконструируемого объекта учитываются: показатели состояния сети (расстыковка соединений, просадка, сдвиги и разрушения труб и колодцев), материал труб и элементы их соединений, наличие подземных коммуникаций в районе реконструируемого трубопровода, оценка производственной, исторической и архитектурной ценности строений на поверхности, инженерно-геологические условия, факторы агрессивного воздействия транспортируемой и окружающей среды.

4. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

4.1. Инженерно-геодезические изыскания для объектов бестраншейной прокладки коммуникаций должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов о рельефе местности, существующих зданиях,

подземных и надземных сооружениях, элементах планировки поверхности, необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства при проектировании.

Результаты инженерно-геодезических изысканий для разработки проекта представляются в виде технического отчета в соответствии с требованиями пп. 5.13 и 5.17 СНиП 11-02.

4.2. Инженерно-геологические изыскания проводятся силами организаций, имеющих соответствующую лицензию.

4.2.1. В условиях г. Москвы при инженерно-геологических изысканиях для разработки проекта бестраншейной прокладки выявляется распространение техногенных грунтов, способ формирования и давность их образования, состав, состояние и свойства техногенных грунтов, наличие инородных включений и их характеристика. В зонах распространения техногенных грунтов для уточнения инженерно-геологических характеристик грунтового массива, выявления техногенных и природных препятствий до начала щитовой проходки с применением МТПК по трассе проводятся опережающее геофизическое зонди-

рование или бурение двух разведочных скважин. Результаты инженерно-геологических изысканий представляются в виде технического отчета в соответствии с требованиями п. 6.7 СНиП 11-02.

4.3. Инженерно-экологические изыскания выполняются с целью предотвращения или снижения неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий строительства участков бестраншейной прокладки коммуникаций и должны обеспечивать:

- комплексное изучение природных и техногенных условий;
- оценку состояния и экологической опасности и риска;
- разработку рекомендаций по обеспечению интересов местного населения и проведения локального мониторинга.

В составе инженерно-экологических изысканий необходимо выполнять анализ токсикохимического и микробиологического загрязнения грунтов, извлекаемых при прокладке коммуникаций, а также проведение лабораторных анализов грунтов на содержание бензопирена и нефтепродуктов и радиологические изыскания. Протоколы исследований должны быть согласованы с ЦГСЭН г. Москвы.

4.3.1. При проведении изысканий составляются дендроплан и перечетная ведомость. Разработка дендроплана и перечетной ведомости являются обязательными при проектировании бестраншейной прокладки коммуникаций.

4.3.2. Объем инженерно-экологических изысканий для обоснования проектной документации должен соответствовать требованиям п. 8.13 СНиП 11-02.

4.4. В случае выявления в процессе инженерных изысканий природных и техногенных условий, которые могут оказать неблагоприятное влияние при строительстве и эксплуатации объекта бестраншейной прокладки на окружающую среду, исполнитель инженерных изысканий должен поставить заказчика в известность о необходимости дополнительного изучения этих условий и внесения дополнений в программу инженерных изысканий и в договор (контракт).

4.5. Инженерные изыскания для участков бестраншейной прокладки, входящих в состав основного проекта инженерной коммуникации, выполняются на весь проект в целом.

5. БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

5.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МТПК

5.1.1. При проектировании участков бестраншейной прокладки коммуникаций тип МТПК и щитовой микромашины (ЩММ) выбирается в зависимости от инженерно-геологических условий данного участка и расчетного внутреннего диаметра проектируемого трубопровода или защитного футляра.

Планово-высотные показатели участков бестраншейной прокладки коммуникаций назначаются исходя из положений общего проекта этих коммуникаций.

Глубина заложения лимитируется минимальным расстоянием от поверхности до лотка прокладываемого трубопровода в устойчивых грунтах не менее двух диаметров, в неустойчивых грунтах – не менее трех диаметров.

Расстояние между стартовой и приемной шахтами, как правило, назначается не более 150 м, при проектировании трубопроводов диаметром более 1000 мм и применении промежуточных домкратных станций расстояние между стартовой и приемной шахтами может назначаться до 1000 м.

В плане трасса проектируется по прямой линии между соседними шахтами.

В продольном профиле положение участка бестраншейной прокладки по величине и направлению уклона не лимитируется и назначается по общему проекту.

Направление проходки (продавливания) может задаваться как на подъем, так и под уклон.

5.1.2. Характеристики труб, используемых при бестраншейной прокладке трубопроводов или защитных футляров, приведены в Приложении В.

5.1.2.1. Для прокладки самотечных трубопроводов дождевой канализации, стоки которых не являются агрессивными по отношению к бетону и резиновым уплотняющим кольцам, рекомендуется применять железобетонные трубы типового ряда. Основные размеры и характе-

ристики приведены в табл. В2 Приложения В. Конструкция этих труб и межтрубных соединений разработана для прокладки трубопроводов щитовой проходкой методом микротоннелирования МТПК и учитывают силовые воздействия продавливания и стыковку без увеличения наружного диаметра.

5.1.2.2. Для трубопроводов дождевой канализации, принимающих стоки, содержащие коррозионно-активные вещества, рекомендуется применять полимербетонные безнапорные трубы типового ряда (табл. В1) или железобетонные трубы с внутренней антикоррозийной полиэтиленовой, стеклопластиковой или другой облицовкой (табл. В3 Приложения В).

5.1.2.3. Для самотечных трубопроводов канализации в интервале диаметров от 400 до 1000 мм рекомендуется применять полимербетонные безнапорные трубы. Трубопроводы диаметром от 1000 до 2000 мм рекомендуется проектировать из железобетонных труб с внутренней антикоррозийной полиэтиленовой облицовкой. Для диаметров от 400 до 1000 мм допускается применение железобетонных труб с установкой полимерных рукавов после их продавливания.

Разрешается применение полиэтиленовых, стеклопластиковых, асбестоцементных и чугунных водопроводных труб при прокладке их в защитных футлярах.

5.1.2.4. Для прокладки водоводов диаметром более 1000 мм рекомендуется применять стальные трубы. Стальные трубы должны соответствовать требованиям ГОСТ 10704.

5.1.2.5. Соединение секций прокладываемых стальных труб предусматривается при помощи накладок и сварных швов. В проектной документации устанавливаются параметры сварных швов и методы контроля сварных стыков.

5.1.2.6. Для упрощения работ по стыковке и уменьшения сопротивления при продавливании рекомендуется применять секции труб с приваренными внутренними кольцевыми накладками в хвостовой части секций, которые выполняются заблаговременно в условиях мастерских.

5.1.2.7. Для стыковых соединений железобетонных и полимербетонных труб рекомендуется использовать стальные или стеклопластиковые муфты по концам трубы, а также по одному или по два кольцевых эластомерных уплотнителя.

5.1.2.8. Длина секций прокладываемых трубопроводов назначается в зависимости от размеров стартовой шахты. Для железобетонных труб диаметром 400...800 мм рекомендуемая длина секций 2,0 м, при диаметре более 1000 мм – 3,0 м. Для полимербетонных труб при диаметре от 400...800 мм длина секций 2,0 м, при диаметре 800...1000 мм – 3,0 м.

5.1.3. При выполнении расчетов труб на прочность следует учитывать давление вышележащего слоя грунта, временную подвижную нагрузку по схеме НК80 под транспортными проездами, временную железнодорожную нагрузку класса К14, усилия от домкратов при продавливании, собственную массу труб и транспортируемой жидкости, давление транспортируемой жидкости, а также физико-механические характеристики грунтов в зоне трубопровода. Ориентировочный расчет усилия продавливания приведен в Приложении Г.

Расчеты на прочность стальных трубопроводов следует выполнять в соответствии со СНиП 2.04.12.

5.1.4. На стадии разработки проекта определяются размеры и глубина заложения стартовых и приемных шахт, конструкция стыкового соединения секций прокладываемых трубопроводов и специальные разделы проекта. В проекте строительных площадок предусматриваются мероприятия пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

5.1.4.1. Стартовые и приемные шахты рекомендуется размещать в местах, свободных от застройки, от зеленых насаждений и подземных коммуникаций. Стартовая шахта оборудуется грузоподъемными устройствами для доставки элементов трубопровода к домкратной станции

5.1.4.2. Глубина стартовой шахты назначается с учетом расстояния от оси трубопровода до днища шахты в зависимости от типа МТПК и конструкции стыковых соединений.

5.1.4.3. Конструкция крепи стартовой шахты в проекте должна рассчитываться на восприятие горного и гидростатического давления, а также усилий, возникающих при продавливании секций трубопровода. В случае недостаточной несущей способности грунта в проекте необходимо предусматривать специальные способы производства работ.

5.1.4.4. На свободных территориях рекомендуется проектировать стартовый котлован прямоугольного очертания с целью возможного увеличения длины монтажных секций трубопровода. В стесненных ус-

ловиях и при глубине шахты более 10 м, как правило, принимают круговое очертание с минимально возможными размерами.

5.1.4.5. Внутренние габариты приемной шахты назначаются минимальных размеров, необходимых для вывода и извлечения МТПК.

5.1.4.6. В зимний период должны предусматриваться меры для обогрева агрегатов МТПК, в том числе гидротранспорта.

5.1.4.7. В зависимости от инженерно-геологических и градостроительных условий, глубины заложения, применяемого оборудования, формы и размеров сечения шахт (котлованов) в проекте определяется способ их сооружения. Допускаются различные способы сооружения стартовых и приемных шахт (котлованов):

- опускной колодец, в том числе с использованием тиксотропной рубашки;
- «стена в грунте»;
- буросекущиеся сваи;
- забивное шпунтовое ограждение;
- забивная деревянная крепь с использованием инвентарных швеллерных колец или рамного крепления;
- котлованы с откосами с креплением торцевых стен.

5.1.4.8. При выводе ЩММ МТПК из стартовой шахты в водонасыщенные пески рекомендуется предусматривать в проекте специальные способы производства работ у стенки стартовой шахты на длине не менее 2 м или специальное уплотняющее кольцо, входящее в комплект МТПК.

5.1.5. Проект организации строительства (ПОС) должен содержать основные технические решения по бестраншейной прокладке трубопровода или защитного футляра, а также:

- указания об особенностях построения геодезической разбивочной основы и методах геодезическо-маркшейдерского контроля в процессе строительства;
- мероприятия по защите окружающей застройки от шума и вибрации, обеспечения санитарно-гигиенических норм и безопасных условий труда в соответствии с ГОСТ 12.4.012; СН 2.2.4/2.1.8.566; СН 2.2.4/2.1.8.562;
- мероприятия противопожарной защиты;
- указания по техническому обслуживанию проходческого микрощита, видеоизмерительной системы, транспортных и гидравлических трубо-

проводов, шлангов и кабельных линий (при бестраншейной прокладке труб диаметром 1200 мм и более с доступом людей в микротоннель);

- устройство водоотлива от корпуса щита при прокладке трубопроводов коммуникаций под уклон;
- обоснование необходимости дополнительной закачки бентонитового раствора в затрубное пространство для уменьшения сопротивления продавливанию и водоподавления;
- технические решения по оборудованию микротоннеля электроосвещением и вентиляцией при необходимости доступа людей в микротоннель;
- график выполнения обслуживающих процессов в микротоннеле.

5.1.5.1. Для объектов, где впервые применяются технологии, не имеющие аналогов, уникальное технологическое оборудование, новые конструкции труб и межтрубных соединений, в состав ПОС должны включаться указания об очередности и сроках проведения необходимых исследовательских работ, испытаний и режимных наблюдений для обеспечения качества и надежности выполняемой бестраншейной прокладки.

5.1.5.2. Здания и сооружения, расположенные на трассе микротоннелирования, должны обследоваться в соответствии с СН 322.

5.1.5.3. В составе проекта бестраншейной прокладки коммуникаций под зданиями и сооружениями должны быть разработаны мероприятия по укреплению этих зданий и сооружений.

5.1.6. В составе проекта участка бестраншейной прокладки подземных коммуникаций следует разрабатывать раздел «Промышленная (техническая) безопасность», который в установленном порядке подлежит экспертизе промышленной безопасности.

5.1.6.1. Раздел «Промышленная безопасность» должен содержать комплекс мер организационного, технического, экономического характера, направленных на обеспечение безаварийной работы при строительстве.

5.1.6.2. При бестраншейной прокладке коммуникаций или защитных футляров под железнодорожными путями, городскими магистралями и в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций, а также при проходке на глубинах менее трех диаметров от лотка прокладываемой коммуникации и на первых 6 м от стартовой

шахты рекомендуется снижение скорости проходки в целях обеспечения технической безопасности.

5.1.6.3. Участки бестраншейной прокладки коммуникаций должны быть согласованы со всеми владельцами коммуникаций и сооружений, попадающих в зону работ.

5.1.7. В соответствии с Единым порядком предпроектной и проектной подготовки строительства в составе проекта разрабатывается раздел «Охрана окружающей среды» (ООС). В случае трассировки коммуникаций по особо охраняемой природной территории (ООПТ) раздел ООС должен содержать материалы, обосновывающие допустимость воздействия проектируемых сооружений на отдельные компоненты окружающей среды. Состав и содержание этих разделов даны в Приложении Д.

5.1.7.1. Воздействия вибрации и шума от механизированных установок бестраншейной прокладки коммуникаций на окружающую среду не должны превышать нормативные значения, приведенные в СН 2.2.4/2.1.8.566 и СН 2.2.4/2.1.8.562.

5.1.7.2. Измерение и оценку вибрации следует производить в соответствии с ГОСТ 12.4.012.

5.1.7.3. Для технологических нужд рекомендуется предусматривать использование локальных или объединенных систем оборотного и замкнутого водоснабжения.

5.1.7.4. По окончании работ по прокладке трубопровода территория строительных площадок подлежит благоустройству и озеленению.

5.1.8. В составе проектной документации разрабатывается проект противопожарной защиты (ППЗ). Состав и содержание ППЗ даны в Приложении К.

5.2. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МТПК

5.2.1. Основанием для выполнения работ по бестраншейной прокладке коммуникаций являются утвержденный проект подземной коммуникации и ордер на выполнение работ. Оформление ордеров производится структурными подразделениями Объединения административно-технических инспекций (ОАТИ) в соответствии с регламентом взаимодействия.

5.2.2. Подрядная строительная организация, осуществляющая бес-

траншейную прокладку, должна иметь проект производства работ (ППР), лицензию на право ведения указанных работ, а также разрешение ГГТН РФ на применение МТПК.

Руководящий состав, инженерно-технические работники строительно-монтажных организаций, должностные лица, ответственные за организацию и производство работ, осуществление технического и других видов надзора по бестраншейной прокладке коммуникаций, должны иметь соответствующую квалификационную подготовку, обладать знаниями в области охраны окружающей среды и иметь аттестацию по промышленной безопасности.

5.2.3. До начала строительных работ следует выполнить геодезическую разбивку и вынос на местность проектных координат стартовой и приемной шахт, а также оси прокладываемого трубопровода.

5.2.4. Подрядная строительная организация в соответствии с ППР должна выполнить планировку строительных площадок в местах размещения стартовых и приемных шахт (котлованов), произвести ограждение, устройство автомобильных проездов и пешеходных проходов, обеспечить подвод к стартовым шахтам электроэнергии и воды и обеспечить дождевую канализацию. Допускается электроснабжение от передвижных электростанций, а водоснабжение – подвозом цистерн с водой.

5.2.5. Стартовые и приемные шахты (котлованы) должны оснащаться водоотливом, лестничными сходами и ограждением. Основания шахт (котлованов) должны иметь прочное покрытие.

5.2.6. При маркшейдерской разбивке и вынесении осей прокладываемой коммуникации точка пересечения оси коммуникации закрепляется на внутренней поверхности крепи шахты (Приложение Е).

До начала работ по бестраншейной прокладке подземных коммуникаций и защитных футляров производитель работ должен уточнить места расположения существующих подземных объектов в зоне работ и выполнить предусмотренные проектом охранные мероприятия.

5.2.7. Работы по прокладке трубопровода должны выполняться персоналом, прошедшим практическое обучение и инструктаж по технике безопасности. На месте работ должен быть полный набор инструкции по сборке, эксплуатации, техническому обслуживанию МТПК, а также по ремонту его отдельных узлов и по безопасному производству работ.

5.2.8. При использовании МТПК после доставки контейнеров с оборудованием на строительную площадку производятся монтаж и установка всех элементов комплекса, подводятся технологические шланги, коммуникации и кабели, монтируется лазерная установка с мишенью для ведения ЩММ и доставляются секции прокладываемых труб с секциями транспортных трубопроводов при гидротранспорте и пневмотранспорте грунта или шнекового конвейера.

5.2.8.1. Домкратная станция устанавливается и корректируется по лучу лазера с фиксацией путем заливки быстросхватывающегося раствора между опорной плитой домкратной станции и задней стенкой шахты (котлована).

5.2.8.2. На передней стенке шахты устанавливается и закрепляется стартовое уплотнение, конструкция которого выбирается в зависимости от величины гидростатического давления грунтовых вод.

5.2.8.3. В зависимости от типа системы удаления грунта устанавливается соответствующее оборудование:

- при гидротранспорте в шахте – грязевой насос и циркуляционная система на поверхности;
- при пневмотранспорте – циркуляционная система на поверхности;
- при шнековом транспорте в шахте – бадья для выдачи грунта.

5.2.8.4. Осуществляется монтаж системы приготовления и подачи бентонитового раствора к насадкам нагнетания за хвостовую часть ЩММ для уменьшения сопротивления продавливанию и предотвращения осадок поверхности.

5.2.8.5. ЩММ опускается в шахту и фиксируется на домкратной станции с подключением ее к соответствующим шлангам и кабелям управляющего контейнера. Проводится проверка функционирования рабочего органа ЩММ, гидроцилиндров домкратной станции и системы измерений. По результатам проверки составляется акт освидетельствования комиссией, созданной приказом руководителя организации.

5.2.8.6. После проверки герметичности стартового уплотнения и работоспособности лазерной установки приводится в действие система транспортировки грунта, выбирается направление движения роторного рабочего органа ЩММ и включается его привод на максимум оборотов с последующей регулировкой.

5.2.8.7. Продвижение ЩММ с прицепными элементами и секциями

прокладываемого трубопровода осуществляется включением и выдвижением домкратных гидроцилиндров с последующим переводом их в автоматический режим.

5.2.8.8. Перед началом каждого продвижения ЩММ, прицепных элементов и очередных секций прокладываемой трубы выполняются следующие операции:

- подготавливается к работе транспортный трубопровод по схеме, индивидуальной для каждого вида МТПК;
- через центральное отверстие нажимной плиты пропускаются и стыкуются стандартные отрезки шлангов и кабелей;
- включаются система транспортировки грунта и привод рабочего органа ЩММ.

5.2.8.9. Последовательность операций при прокладке трубопроводов выполняется с учетом «Рекомендаций по технологии бестраншейной прокладки трубопроводов с применением МТПК».

5.2.8.10. Лабораторный контроль качества сварных швов и стыков осуществляется специализированными организациями, имеющими соответствующую лицензию.

5.2.9. Модели RVS-80 и ВМ-300 МТПК со шнековым транспортом грунта имеют ряд конструктивных отличий; особенности технологии и организации работ по бестраншейной прокладке с использованием этих МТПК приведены в Приложении Б.

6. БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ И УПРАВЛЯЕМОГО ПРОКОЛА

6.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГНБ И УПРАВЛЯЕМОГО ПРОКОЛА

6.1.1. Технология ГНБ при проектировании участков бестраншейной прокладки применяется для напорных и самотечных трубопроводов, устройства защитных футляров для прокладки кабелей, теплотрасс и газопроводов.

6.1.1.1. В зависимости от принятого в проекте расчетного диаметра

и длины участка бестраншейной прокладки выбирается модель установки ГНБ и ее рабочая характеристика по табл. 4.1, 4.2 и 4.3 Приложения Б.

6.1.1.2. Технология горизонтального направленного бурения может применяться в зависимости от конструкции бурового инструмента в различных грунтовых условиях, от песчаных и глинистых грунтов до скальных.

6.1.1.3. Трасса проектируемого участка бестраншейной прокладки может быть криволинейного очертания и в плане, и в профиле в пределах допустимого радиуса изгиба буровых штанг.

6.1.1.4. Для технологии ГНБ требуется устройство стартовых и приемных приямков расчетной емкости для своевременного отбора отработанной буровой суспензии илососами и транспортировки ее на регенерацию.

6.1.2. Технология управляемого прокола применяется при прокладке напорных трубопроводов и футляров для кабелей длиной до 150 м и самотечных трубопроводов диаметром до 400 мм длиной до 30 м в грунтах I–III категории (пески, супеси, суглинки, глины).

Размеры в плане и конструктивно-технологические решения стартовых и приемных котлованов (шахт) принимаются в зависимости от грунтовых условий, глубины заложения, диаметра труб, длин их звеньев и в соответствии с требованиями п. 5.1.4 настоящих норм. Минимальные размеры в плане стартового котлована (шахты) принимаются равными 2,7×1,5 м.

6.1.3. На стадии обоснования инвестиций на основании технико-экономического сопоставления применения указанных в пп. 6.1.1 и 6.1.2 технологий бестраншейной прокладки определяется тип механизированной управляемой установки.

6.1.4. На стадии разработки проекта участков бестраншейной прокладки с применением технологии ГНБ или управляемого прокола разрабатываются проект организации строительства и специальные разделы промышленной безопасности, охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды в соответствии с требованиями подраздела 5.1 настоящих норм.

6.2. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГНБ И УПРАВЛЯЕМОГО ПРОКОЛА

6.2.1. Подготовка строительства с применением технологий ГНБ и управляемого прокола выполняется в соответствии с положениями пунктов 5.2.1; 5.2.2; 5.2.3; 5.2.4; 5.2.6. настоящих норм.

6.2.2. До начала процесса бурения или прокола выполняются следующие операции:

- проводится контроль исправности и работоспособности локационной системы;
- датчики бурильной головки выбираются в соответствии с проектной глубиной бурения и необходимой точностью прокладки трубопровода;
- подготавливается место стоянки буровой установки с укладкой матов заземления и место приема выхода бурильной головки в заданной проектом точке на поверхности с устройством соответствующих приямков;
- при применении технологии управляемого прокола выполняется обустройство стартовой и приемной шахты;
- разрабатываются проекты производства работ, технологические карты и инструкции по применению комплекта бурового оборудования.

6.2.3. После завершения работ по прокладке трубопровода строительная площадка освобождается от временных сооружений и благоустраивается в соответствии с проектом.

7. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕМОНТ ДЕЙСТВУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДОВ

7.1. ВЫБОР ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ

7.1.1. Выбор проектного решения способа проведения реконструкции необходимо осуществлять на основании диагностики существующего трубопровода, выявленных нарушений и состояния реконструируемой сети (расстыковка соединений, просадки, сдвиги и разрушения труб и колодцев), а также технико-экономического сравнения возможных вариантов с учетом инженерно-геологических условий и цели проведения реконструкции.

7.1.2. При выборе способа и технологии реконструкции канализаци-

онных трубопроводов в случае необходимости значительного увеличения пропускной способности рекомендуется рассматривать варианты как с увеличением диаметра реконструируемого трубопровода, так и с прокладкой нового параллельного трубопровода с последующим ремонтом действующего, учитывая, что в последнем случае существенно повышается надежность эксплуатации.

7.1.3. Технология увеличения диаметра реконструируемого трубопровода до 400 мм предусматривает разрушение существующего ветхого трубопровода специальным пневматическим молотом с конусным расширителем и вдавливание осколков трубы в окружающий грунт.

В образующуюся полость вслед за продвижением пневматического молота затаскиваются полиэтиленовые трубы, наращиваемые по мере их продвижения.

7.1.4. При необходимости увеличения диаметра трубопровода до 600 мм применяется технология разрушения существующей трубы гидравлической установкой, передвигающейся в разрушаемой трубе по направляющей штанге.

7.1.5. В проекте следует предусматривать поочередное отключение реконструируемых участков между существующими колодцами с полным опорожнением участков трубопровода, определять технологию и оборудование для разрушения существующих труб и конструкцию нового трубопровода, вводимого в полость старого.

7.1.6. При ремонте канализационных трубопроводов без увеличения их диаметра рекомендуется применять метод «пластикового рукава», который затягивается в ремонтируемую трубу и под давлением сжатого воздуха плотно прилегает к внутренней поверхности поврежденной трубы.

7.1.7. При ремонте трубопроводов дождевой канализации, имеющих необходимый запас пропускной способности, применяется метод протаскивания стеклопластиковых труб диаметром от 200 до 2000 мм.

7.2. ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРОВ ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ И СТЕКЛОПЛАСТИКА

7.2.1. Наружный диаметр и толщину стенок трубы из ПНД и стеклопластика следует принимать на основе гидравлических и прочностных расчетов. Расчеты проводятся для самотечных сетей с учетом основ-

ных требований СНиП 2.04.03, для напорных сетей – СНиП 2.04.02, а также СП 40-102.

7.2.1.1. Для самотечных трубопроводов гидравлическим расчетом определяется расчетный диаметр, эквивалентный внутреннему диаметру реконструируемого трубопровода, с учетом гидравлических коэффициентов шероховатости, гидравлического и геометрического уклонов, а также расчетного наполнения, не заиляющих и максимальных скоростей стоков.

7.2.1.2. Прочностным расчетом с учетом срока службы реконструируемого трубопровода, давления грунта, уровня грунтовых и транспортных нагрузок определяют класс кольцевой жесткости труб из ПНД и принимают величину SDR (по СП 40-102), затем принимают толщину стенки и наружный диаметр трубы. Внутренний диаметр должен соответствовать расчетному диаметру по п. 7.2.1.1 и табл. В4.

7.2.1.3. Для напорных трубопроводов гидравлическим расчетом определяется расчетный диаметр, соответствующий проектируемому напору.

7.2.1.4. Прочностным расчетом с учетом максимального рабочего давления в реконструируемой сети, срока службы, давления грунта, транспортных нагрузок, а также величины возможного вакуума в трубопроводе определяют величину SDR, затем на основании определенной величины SDR принимают соответствующий типоразмер трубы, ее наружный диаметр и толщину стенки. Внутренний диаметр должен быть равным или несколько больше расчетного.

7.2.2. Величина технологического зазора между внутренней поверхностью существующего трубопровода и протаскиваемой стеклопластиковой трубой принимается в зависимости от диаметра трубопровода, длины интервала между шахтами (котлованами), состояния реконструируемого трубопровода, глубины заложения, а также инженерно-геологических и гидрогеологических условий и составляет 100...300 мм.

7.3. СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ ИЗ ПНД

7.3.1. Трубы из ПНД могут иметь резьбовые соединения на защелках (замковые соединения) или на сварке.

7.3.1.1. Сборка труб на резьбе и на защелках должна осуществляться в соответствии с технологическими регламентами заводов-изготови-

телей трубных модулей с внутренней и наружной резьбой либо со специальными выступами и впадинами по концам.

7.3.1.2. Сварочные работы по соединению труб должны выполняться в соответствии с требованиями СП 40-102.

7.4. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТЕ ТРУБОПРОВОДОВ

7.4.1. Производство работ по реконструкции трубопроводной сети осуществляется в соответствии с утвержденным проектом производства работ (ППР), в котором отражаются типовые технологические процессы:

- по опорожнению участков трубопровода;
- подготовке колодцев к выполнению в них работ или вскрытию грунта на необходимой части трубопровода;
- подготовке внутренней полости трубопровода;
- заготовке трубных модулей, плетей, их сборке и проверке качества, а также размещению в рабочем положении;
- подготовке специального оборудования (пневмоударных машин, машин со сборной штангой, лебедок, расширителей, шлангов и средств малой механизации для сборки и протяжки труб и др.);
- введению нового трубопровода в полость старого;
- сопряжению со стенками колодцев и с соединительными частями.

7.4.2. Протягивание полиэтиленового трубопровода сматыванием с барабанов выполняется через колодцы. Величина радиуса изгиба должна быть не менее 32 наружных диаметров трубы при времени изгиба 0,5 часа.

При недостаточных размерах колодца для образования допустимого радиуса изгиба трубопровод допускается протаскивать через проем в стенке колодца.

7.4.3. Для протягивания полиэтиленовых трубных плетей котлованы разрабатываются с учетом направления ввода трубной плети с таким расчетом, чтобы трубная плеть изгибалась только в вертикальной плоскости, переходя с уровня поверхности земли на уровень ложа реконструируемого трубопровода.

7.4.4. Монтаж трубопроводов со сборкой труб из отдельных звеньев непосредственно в котловане применяется при прокладке

стеклопластиковых труб, а при больших глубинах заложения и в стесненных условиях на поверхности земли – при прокладке полиэтиленовых труб.

Для трубопроводов внутренним диаметром 1200 мм и более допускается соединение звеньев стеклопластиковых труб внутри трубопровода.

7.4.4.1. Котлован разрабатывается по оси реконструируемого трубопровода, глубина, длина и ширина котлована принимаются из расчета удобства введения нового трубопровода, свободного размещения труб, оборудования и оснастки, выполнения всех технологических процессов реконструкции с соблюдением требований безопасности ведения работ. Часть старого трубопровода, попадающего в пределы котлована, разбирается.

7.4.4.2. Длина трубных модулей, монтируемых в смотровых колодцах, назначается из условий качественной и производительной сборки межтрубных соединений и проталкивания собранных секций в реконструируемый трубопровод.

7.4.4.3. Секции труб, как правило, подаются в котлован или в смотровой колодец с помощью грузоподъемных механизмов.

7.4.5. Протаскивание плети или отдельных звеньев стеклопластиковых труб раструбами вперед ведется из монтажного котлована в направлении вверх по уклону с использованием неметаллических тросов.

7.4.5.1. При необходимости нахождения работающего персонала в трубопроводах внутренним диаметром 1,2 м и более до начала работ осуществляется комплекс мероприятий, обеспечивающий им безопасные условия (вентиляция, освещение, шум, вибрация и т. д.) в соответствии с требованиями Правил безопасности при строительстве подземных сооружений, действующих санитарных норм и правил. В трубах диаметром менее 1200 мм работа людей запрещается.

7.4.5.2. В трубопроводах диаметром 1,2 м и более перед затаскиванием труб производится возведение направляющего лотка из бетона или создание иных условий, позволяющих обеспечить проектный уклон и сохранность труб, снизить воздействие на них нагрузок от протаскивания.

7.4.5.3. Заполнение полости, образуемой между наружной поверхностью затаскиваемых труб и внутренней поверхностью существующего трубопровода диаметром менее 1,2 м, производится бетонной

смесью М-200 в пределах всей длины интервала между шахтами. Для трубопроводов внутренним диаметром 1,2 м и более допускается заполнение полости в пределах длины одной или нескольких труб.

7.4.6. В дополнение к требованиям п. 7.4.1 настоящих норм ППР по протаскиванию стеклопластиковых труб должен содержать следующие дополнительные разделы:

- выбор технологической схемы протаскивания;
- схема организации работ по протаскиванию и забутовке;
- мероприятия по сохранности протаскиваемых труб на период затаскивания и заполнения полости;
- мероприятия по обеспечению безопасности работ персонала в трубопроводах диаметром 1,2 м и более;
- мероприятия, обеспечивающие исключение влияния грунтовых вод на технологические процессы.

7.5. ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНАСТКА

7.5.1. Для производства работ по бестраншейной реконструкции и ремонту трубопроводных сетей используется различное специальное оборудование и оснастка, в частности:

- силовые агрегаты, пневмоударные и тяговые машины, механические и пневматические лебедки;
- компрессорные установки;
- сварочные машины, устройства и приспособления;
- сборочный инструмент;
- расширители;
- направляющие и прижимные ролики с анкерными устройствами;
- наборные и гидравлические шланги, стальные и полимерные тросы и т. п.

Отечественное оборудование и оснастка должны иметь паспорт, а импортное – допуск на применение на территории РФ.

7.5.2. Пневмоударные машины принимаются в зависимости от проектируемого диаметра труб.

7.5.3. Наружные диаметры расширителей рекомендуется принимать для напорных трубопроводов на 10 % больше наружного диаметра протягиваемых труб из ПНД, для самотечных трубопроводов – равными наружному диаметру.

7.6. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

7.6.1. Восстановление (санация) трубопроводов путем нанесения цементно-песчаных покрытий производится специальными агрегатами – воздушными метательными центрифугами с центробежными головками и разглаживающими устройствами.

Область применения восстановления трубопроводов нанесением цементно-песчаного покрытия распространяется на стальные и чугунные трубы в диапазоне наружных диаметров от 79 до 2020 мм.

Технология и специальные требования приведены в Приложении Ж.

7.6.2. Восстановление трубопроводов с использованием внутренних полимерных покрытий, в частности, сплошных полимерных рукавов, позволяет защищать внутреннюю поверхность трубопровода сплошным рукавом, изготовленным из полиэфирных и нейлоновых нитей, пропитанных полиэтиленом.

7.6.2.1. Область применения нанесения сплошного полимерного покрытия распространяется на стальные и чугунные трубы диаметром от 150 до 900 мм.

7.6.2.2. Длина ремонтируемого участка зависит от диаметра восстанавливаемого трубопровода:

- при диаметре 150 мм – до 500 м;
- при диаметре 300 мм – до 300 м;
- при диаметре 900 мм – до 100 м.

7.6.2.3. Технология устройства сплошных полимерных рукавов приведена в Приложении И.

7.6.3. Выбор метода восстановления трубопроводов и обоснование возможности его применения зависят от состояния трубопровода после прочистки и результатов теледиагностики, а также от возможности размещения и использования оборудования и механизмов для реализации метода.

7.7. ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

7.7.1. Испытание реконструируемых трубопроводных сетей должно производиться гидравлическим способом в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04 и СП 40-102.

7.7.2. Напорные трубопроводы испытываются с обязательным учетом требований СНиП 2.04.02, а самотечные – СНиП 2.04.03.

8. ПРИЕМКА ТРУБОПРОВОДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

8.1. Приемка трубопроводных сетей, проложенных или реконструированных с применением бестраншейных технологий, производится с учетом основных требований СНиП 3.05.04, СП 40-102.

При приемке самотечных трубопроводов должны учитываться требования СНиП 2.04.03, а для напорных – СНиП 2.04.02, для питьевых водопроводов учитываются также требования Госсанэпиднадзора.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Термины и определения

Защитный футляр	Труба для прокладки подземных коммуникаций, защищающая их от внешних воздействий и позволяющая выполнять ремонтные работы коммуникаций без вскрытия поверхности земли.
Изолирующие трубы	Пакет труб, помещаемый в защитный футляр, для прокладки в них отдельных кабелей. В пакете, как правило, предусматриваются резервные изолирующие трубы для прокладки кабелей в перспективе.
Микротоннелирование	Процесс создания подземных выработок и коммуникаций ограниченного диаметра (от 200 до 2000 мм) механизированными управляемыми установками без присутствия людей в забое.
Микротоннелепроходческий комплекс (МТПК)	Комплект оборудования, предназначенный для микротоннелирования технологией щитовой проходки. МТПК состоит из щитовой микромашины (ЩММ), прицепных элементов, системы удаления грунта, стандартных шлангов и кабелей, домкратной станции и системы управления. Имеются три основных типа МТПК: МТПК-г с гидротранспортом грунта; МТПК-п с пневмотранспортом грунта; МТПК-ш со шнековым транспортом грунта.
Обслуживающие процессы	Работы и процессы, сопровождающие сооружение подземных выработок и влияющие на их сметную стоимость (вертикальный и горизонтальный транспорт, маркшейдерские работы, освещение, вентиляция и водоотлив в подземных выработках и т. п.).

Промышленная безопасность	Состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий, в том числе при работах в подземных условиях.
Управляемый прокол	Образование скважины в глинистых и песчаных грунтах за счет уплотнения окружающего массива грунта.
Установка ГНБ	Самоходная буровая установка с комплектом буровых составных штанг, буровых головок, расширителей, локационной системой управления, смесителем бентонитовой суспензии и гидравлическим силовым блоком.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Технические характеристики механизированных управляемых установок для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций

Внутренний диаметр прокладываемого трубопровода, мм	$D_{вн}$
Наружный диаметр щитовой микромашины (ЩММ), мм	$D_{н}$
Максимальный диаметр возможного кожуха ЩММ, мм	$D_{н\text{-}max}$
Крутящий момент привода ЩММ, Нм	H
Усилие гидродомкратов прессовой станции, кН	Q
Общая установленная мощность комплекса, кВт	N
Минимальный диаметр шахты, м	D_{min}
Минимальные размеры котлована, м	$l \times b$
Рекомендуемые типы:	
полимербетонных труб	ТПБ
железобетонных труб	ТСМ
железобетонных труб с внутренней облицовкой	ТСМО

1. Микротоннелепроходческие комплексы с гидротранспортом МТПК-г

1.1. МТПК-г модели «AVN», изготавливаемые фирмой «Херренкнехт», Германия

Таблица Б1.1

Модель «AVN»	Технические характеристики								
	$D_{вн}$, мм	$D_{н}$, мм	$D_{н.max}$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	d_{min}, м	$l \times b$, м	Типы труб
250	250	363	415	–	–	–	2,0	–	–
300	300	415	565	–	–	–	3,0	–	–
400	400	565	665	12000	2600	139,7	3,0	–	ТПБ - 40; 47 ТСМ 40
500	500	665	765	–	–	–	3,0	–	ТПБ - 50; 56
600	600	765	875	–	–	–	3,0	–	ТПБ - 60; 66 ТСМ 60
700	700	875	975	–	–	–	3,2	–	ТПБ - 71; 76
800	800	975/1110	1110/1295	–	–	–	3,2	4,5×3,5	ТПБ-80;86;98 ТСМ 80
1000	1000	1295	1540	–	–	–	–	4,5×3,5	ТПБ - 108; 114 ТСМ 100; ТСМО 100
1200	1200	1450/1505	1795/1840	176000	5080	175	–	5,0×4,0	ТСМ 120; ТСМО 120
1500	1500	1840	1960	–	–	–	–	5,0×4,0	ТСМ 160 ТСМО 160
1600	1600	1880	2160	–	–	–	–	5,5×4,5	–

1.2. МТПК-г модели «RVS-AS», изготавливаемые фирмой «Зольтау», Германия

Таблица Б1.2

Модель «RVS»	Технические характеристики							
	$D_{вн}$, мм	$D_н$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	d_{min}, м	$l \times b$, м	Типы труб
100 AS	300-400	550	1700	1150	53,8	2,4	4,2×2,4	ТПБ - 40; 47
250 AS	600	800	29700	2200	83,2	2,4	4,2×2,4	–
300 AS	600-1000	1275	67500	3400	110	3,0	4,8×3,0	–
400 AS	900-1600	1800	243000	4500	125	–	4,5×3,6	–
600 AS	900-2100	2250	357000	6000	169	–	4,5×3,6	–

1.3. МТПК-г модели «MTS», изготавливаемые фирмой «Ловат-МТС», Германия

Таблица Б1.3

Модель «MTS»	Технические характеристики							
	$D_{вн}$, мм	$D_н$, мм	$D_{н\text{-}max}$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	d_{min}, м	Типы труб
1000	1000	1190	1490	71000	6000	132	3,0	ТСМ 120 ТСМО 120

1.4. МТПК-г модели «SL», изготавливаемые фирмой «Аккерман», Канада - США

Таблица Б1.4

Модель «SL»	Технические характеристики								
	$D_{вн}$, мм	$D_{н}$, мм	$D_{н\text{-}max}$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	d_{min}, м	$l \times b$, м	Типы труб
24	445	610	810	19960	4000		4,27	4,0×2,75	–
30	445	760	960	31900	4000		4,27	4,0×2,75	ТПБ - 60; 66; 71; 76; 80; 86
36	760	915	1115	39150	4000	Нет данных	4,27	4,0×2,75	ТПБ - 92; 98 ТСМ - 80
42	915	1065	1265	70200	4000		4,27	4,0×2,75	–
44	915	1120	1320	70200	4000		4,27	4,0×2,78	–
48	915	1220	1420	83025	4000		4,27	4,0×2,78	–
51	1065	1295	1495	83025	4000		4,27	4,0×2,75	ТСМ - 120
58	1220	1475	1675	83025	4000		4,27	4,0×2,75	–
65	1400	1650	1850	125500	н/д		5,0	4,75×3,05	–
72	1525	1830	2030	132975	н/д		5,0	4,75×3,05	–
79	1675	2000	2200	159300	н/д		5,0	4,75×3,05	–

2. Микротоннелепроходческие комплексы с пневмотранспортом МТПК-п

2.1. МТПК-п модели «МТВ», изготавливаемые фирмой «Ноэль», Германия

Таблица Б2.1

Модель «МТВ»	Технические характеристики					
	$D_{вн}$, мм	$D_н$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	Типы труб
064	400	630	1600	2000	186	–
113	800	1113	60000	5500	186	ТПБ - 92; 98 ТСМ - 80
150	1200	1490	102000	5500	186	ТСМ - 120

3. Микротоннелепроходческие комплексы со шнековым транспортом грунта МТПК-ш

3.1. МТПК-ш модели «RVS-A», изготавливаемые фирмой «Зольтау», Германия

Таблица Б3.1

Модель «RVS»	Технические характеристики							
	$D_{вн}$, мм	$D_н$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	d_{min}, м	$l \times b$, м	Типы труб
35-A	100-250	400	–	40	30	2,4	–	–
100-A	300-400	550	–	115	49	2,4	4,2×2,4	ТПБ-40; 47
250-A	450-1200	850, 1500	–	290	90	2,7-3,3	5,1×3,0	ТПБ - 80;86 ТСМ - 120
300-A	500-1000	1275	67500	340	128	3,3	5,1×3,0	–
RVS-80	150-400	250-560	10700	785	75	–	–	–

3.2. МТПК-ш модели «AVT», изготавливаемые фирмой «Херренкнехт», Германия

Таблица Б3.2

Модель «AVT»	Технические характеристики						
	$D_{вн}$, мм	$D_{н}$, мм	$D_{н\text{-}max}$, мм	H, Нм	Q, кН	d_{min}, м	Типы труб
250	250	363	415	–	–	2,0	-
400	400	565	665	–	–	3,2	ТСМ 40
500	500	665	765	–	–	3,2	ТПБ - 60; 66
600	600	765	875	–	–	3,2	ТСМ 60 ТПБ - 71; 76
700	700	875	975	–	–	3,4	ТСМ 60 ТПБ - 71; 76
800	800	975	1110	–	–	3,4	ТСМ - 80 ТПБ - 80; 86; 92; 98
BM-300	150-400	250-560	–	9000	730	–	–

3.3. МТПК-ш модели «MTS» изготавливаемые фирмой «Ловат-МТС», Германия

Таблица Б3.3

Модель «MTS»	Технические характеристики					
	$D_{вн}$, мм	$D_{н}$, мм	H, Нм	Q, кН	N, кВт	d_{min}, м
800	400	670	10000	2300	70	3,2
–	150-400	250-560	11000	1500	75	–

Примечание. При выборе модели МТПК конструкция его хвостовой части должна соответствовать конструкции головной части секции трубы, а ее наружный диаметр должен быть равен наружному диаметру трубы. Допускается превышение наружного диаметра хвостовой части МТПК на 10...20 мм по отношению к наружному диаметру трубы.

3.4. Особенности технологии и организации работ по прокладке коммуникаций с использованием микротоннелепроходческих комплексов ВМ-300, RVS-80

В состав вышеназванных комплексов входят:

- контейнер с комплексом оборудования для спуска труб в шахту, подъема грунта из шахты и разгрузки его в автосамосвалы, а также размещения силового и осветительного электрооборудования, гидравлической силовой установки с приводом от дизельного двигателя, домкратной рамы с установленными на ней двумя гидродомкратами для продавливания труб и гидромотора для привода шнекового конвейера;
- комплект пилотных штанг (длина 0,8 м);
- комплект обсадных труб;
- комплект шнеков;
- комплект пилотной головки;
- комплект расширителей, соответствующих диаметру прокладываемых труб;
- комплект элементов системы контроля-монитора, теодолита со специальной камерой, диодной мишени.

Комплексы ВМ-300, RVS-80 предназначены для высокоточной прокладки труб диаметром от 110 до 560 мм на длину до 60–70 м в грунтах I–IV категории крепости по СНиП, что обеспечивает необходимые условия для использования их для самотечных линий. Величина допустимого напора подземных вод на забой буровой головки при прокладке труб по обводненным неустойчивым грунтам принимается в зависимости от конструкции головки и по данным фирмы-изготовителя комплекса.

Работы по прокладке труб осуществляются в несколько этапов:

1-й этап

Продавливание пилотного става, состоящего из штанг и пилотной головки, на длину интервала от стартовой до приемной шахты.

Точное направление трассы обеспечивается системой контроля положения пилотной головки, информация о положении которой изображается на экране монитора, подвешенного в стартовой шахте. Информация на монитор подается от диодной мишени в пилотной головке через теодолит с камерой. При появлении на экране информации об отклонении пилотной головки от проектного направления оператор осуществляет ее коррекцию путем поворота пилотного става

с пилотной головкой в виде усеченного конуса.

2-й этап

Продавливание обсадных стальных труб и расширителя, смонтированного в стартовой шахте на последней штанге пилотного става в пределах длины всего интервала между шахтами.

3-й этап

Продавливание рабочих труб из стартовой шахты с одновременным извлечением выдавливаемых обсадных стальных труб в приемную шахту.

При использовании стальных труб в качестве рабочих труб или футляров прокладка ведется в два этапа.

Продавливание пилотного става ведется с помощью домкратной системы без извлечения грунта, циклически, с наращиванием штанг в стартовой шахте.

Назначением пилотного става является задание направления для прокладки труб на этапах 2 и 3.

В ходе 2-го этапа ведется задавливание обсадных труб с буровой головкой в головной части колонны труб, служащей для разработки грунта в забое, транспортировка грунта от забоя до бадьи в стартовой шахте производится шнековым конвейером (обсадные трубы, шнеки). Вертикальный транспорт грунта в бадьи по шахте и горизонтальный на поверхности до разгрузки в кузов автосамосвала производится тельфером, установленным над устьем шахты. Операции по разработке и транспорту грунта шнековым конвейером выполняются синхронно с продавливанием труб.

В приемной шахте одновременно выполняется операция по разборке пилотного става.

На 3-м этапе ведется продавливание рабочих труб диаметром, меньшим или равным диаметру обсадных труб, с одновременным продавливанием обсадных труб и звеньев шнекового конвейера в приемную шахту и их разборкой. При диаметре рабочих труб меньше диаметра обсадных строительный зазор (пространство), образовавшийся между рабочим трубопроводом и внутренней поверхностью выработки, подлежит заполнению тампонажным раствором. Рецептура раствора и порядок заполнения выбираются в проекте в зависимости от условия прокладки.

4. Установки ГНБ

4.1. Установки ГНБ, изготавливаемые фирмой «Ditch Witch», США

Таблица Б4.1

Модель	Максимальный диаметр скважины, мм	Максимальная длина бурения, м	Минимальный радиус изгиба буровой колонны, м	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Максимальный крутящий момент, Нм	Сила обратной тяги, кг	Масса установки, кг	Длина буровых штанг, м
JT 520	114	50	21	18,8 (25)	678	2,220	1,352	1,5
JT 920	210	100	30	41,5 (55,4)	1,491	3,900	2,304	2,0
JT 920L	210	150	30	41,5 (55,4)	1,491	3,900	3,430	2.0
JT 1220 Mach1	300	200	32	33,7 (60)	1,900	5,300	4,400	3,0
JT 1720 Mach1	480	200	40	47,8 (85)	2,440	7,710	4,763	3,0
JT 2720 Mach1	660	350	54	93,7 (125)	4,470	12,247	7,258	3,0
JT 2720 All Tekrein	660	350 (200 – в скальных грунтах)	54	93,7 (125)	4,470	12,247	7,258	3,0
JT 4020 Mach1	760	600	58	138,7 (185)	6,800	18,140	10,886	4,5
JT 4020 All Tekrein	760	600 (300 – в скальных грунтах)	91	138,7 (185)	6,800	18,140	10,973	4,5
JT 7020 Mach1	1000	800	70	195 (260)	13,600	31,150	18,115	4,5

4.2. Установки ГНБ «Vermeer Navigator», США

Таблица Б4.2

Модель	Длина, см	Вес со штангой, кг	Мощностьдвигателя, л.с.	Рабочие характеристики		Параметры бурения				
				Максимальный крутящий момент, Нм	Сила протяжки, кг	Длинабуровых штанг, см	Диаметр штанг, мм	Максимальное расширение, мм	Максимальная длина бурения,м	Подача буровой смеси, л/мин
PL8000	177/137	476	20	1220	3990	91/61	48	300	95	68
D7×11A	404	2200	38	1505	3538	180	33/42	300	95	34
D7×11AQS	348	1900	38	1491	3538	180	30	300	95	34
D10×15	478	3946	50	2034	4536	300	42	300	130	51
D16×20A	478	3992	63	2708	7258	300	48	410	190	95
D18×22	521	5062	85	2983	8165	300	48	410	220	95
D24×33	569	7711	115	4474	10886	300	52	410	300	95
D24×40A	516	7530	125	5423	10886	300	60	600	320	144
D33×44	538/691	8981/9299	125	5965	14968	300/460	60	600	360	189
D55×100	909	16556	185	13588	24948	460	73	1000	600	568
D80×120	1040	17690	225	16746	36288	610	89	1000	800	757
D100×120	1040	17690	225	16270	45359	610	89	1000	900	757
D150×300	1625	34473	400	40680	68039	до 1040	110	1000	1400	по заказу
D200×300	1625	34473	400	40680	90719	до 975	110	1200	1400	по заказу

4.3. Принцип действия, технология и организация работ установок ГНБ

Технология горизонтально направленного бурения предусматривает следующее оборудование:

- буровая установка;
- буровой инструмент (буровые штанги, буровая головка с амортизатором и ножом, расширители для разных типов грунтов);
- локационная система (различные зонды в зависимости от глубины и точности прокладываемой коммуникации; локатор);
- смесительная установка для приготовления и подачи бентонитовой суспензии.

Состав работ при технологии ГНБ:

- разворачивание буровой установки;
- настраивание локальной системы;
- забуривание;
- пилотное бурение;
- выход в заданной точке;
- замена бурового инструмента на расширяющий или разрушающий (при санировании трубопроводов);
- протаскивание трубопровода за расширителем обратным ходом.

Смеситель служит для приготовления бентонитовой суспензии для бурения.

Буровая головка снабжена электронным зондом для определения ее местоположения при бурении, имеет нож для разработки грунта и насадку для подачи в забой бентонитовой суспензии. Суспензия обеспечивает транспортировку разработанного грунта и поддерживает контур буровой скважины. Форма головки в зависимости от занимаемой позиции позволяет менять направление бурения при вдавливании и сохранять прямолинейное движение при вдавливании с одновременным вращением.

После проходки пилотной скважины, в зависимости от геологических условий и диаметра прокладываемого трубопровода, выбирается тип расширителя. Скважина должна расширяться больше диаметра протягиваемой трубы на 20–50 % в зависимости от типа грунта.

Скорость расширения должна соответствовать подаче буровой суспензии и поддержанию постоянного уровня суспензии в приямке.

При необходимости выполняется предварительное расширение скважины. Секции рабочей трубы при завершающем бурении присоединяются за расширителем через вертлюг, чтобы вращение расширителя не передавалось на протягиваемую трубу.

Рабочие характеристики установки ГНБ (максимальный крутящий момент и сила протяжки) выбираются с учетом геологических условий, длины бурения и конечного диаметра расширения скважины. В качестве ориентира при выборе необходимого тягового усилия установок ГНБ рекомендуется пользоваться данными табл. Б4.3.

Таблица Б4.3

Максимальная длина, м, прокладки инженерных коммуникаций в зависимости от диаметра футляра, мм, и тягового усилия установок ГНБ, т

Тяговое усилие,	Длина, м, при диаметре труб, мм					
т	до 110	до 160	до 225	до 315	до 400	до 500
до 8	до 70	×	×	×	×	×
до 12	до 150	до 100	до 70	×	×	×
до 20	до 300	до 250	до 200	до 150	до 75	до 50
до 40	до 600	до 600	до 600	до 600	до 600	до 500

1. Все параметры приведены для однородных грунтов (супеси, суглинки, глины). Для щебеночных грунтов, крупнозернистых песков, свалок и т. п. необходимо принимать установку большую на 1-2 типоразмера.

2. По скальным грунтам следует применять установки класса с тяговым усилием от 20 т и выше.

3. В случае нахождения в зоне проводимых работ нескольких проколов установка ГНБ выбирается по длине наибольшего прокола.

Буровые штанги, амортизатор, буровая головка, расширители и ножи относятся к сменной оснастке (быстроизнашивающиеся части). Срок службы сменной оснастки составляет:

- буровые штанги – 1 год;
- амортизатор – 4 месяца;
- буровая головка – 6 месяцев;

- расширители – 4 месяца;
- ножи – 3 месяца.

Состав буровой суспензии подбирается исходя из свойств грунта на участке бурения. Для образования необходимой вязкости и прочности буровой суспензии для различных типов грунтов может потребоваться от 11–16 кг до 23 кг на 380 л воды высококачественного бентонита.

В ряде случаев для стабилизации буровых скважин необходимо добавление полимеров.

5. Прокольные установки ПУ, изготавливаемые фирмой «Ditch Witch», США

Таблица Б5

Модель	Максимальный диаметр, мм	Усилие прессовой станции, кН	Длина прокладки, м	Масса установки, м	Размер шахты, м
P-40	325	189	60	510	2,7×1,5
P-80	325	368	150	560	2,7×1,5

Примечание. 1. При использовании специального режущего инструмента «Bullet» можно разрушать существующие трубопроводы из стали, чугуна, керамики или асбоцемента. Дисковые резаки разрезают трубопровод в его нижней части, а расширитель раздвигает разрезанную трубу под диаметр вновь затягиваемой полиэтиленовой трубы.

2. Значение максимального диаметра скважины может уточняться в зависимости от конкретных грунтовых условий.

5.1. Принцип действия, технология и организация работы установок управляемого прокола

Использование установок управляемого прокола основывается на способности мягких грунтов (глинистые, песчаные и др.) уплотняться вокруг скважины, образуемой в грунтовом массиве при внедрении в него буровой головки со штангами, а на последующем этапе – конического расширителя. Под действием внедряемого в массив бурового инструмента (буровой головки, конического расширите-

ля) расстояние между частицами грунта уменьшается и он становится более плотным. По завершении проходки скважины и установки труб (рабочих или футляров) в окружающем грунтовом массиве происходят восстановительные деформации. Они приводят с течением времени к обжиму труб грунтом и вовлечению их в совместную с ним работу.

Установка управляемого прокола (табл. Б5) состоит из следующих узлов:

- домкратная станция;
- маслостанция с приводом от карбюраторного двигателя;
- набор бурового инструмента (пилотные штанги, пилотные головки, расширители и др.);
- система беспроводной локации.

Главным элементом установки, обеспечивающим внедрение в массив буровой головки и штанг, а также расширителей при увеличении диаметра скважины, является гидродомкрат с полым штоком, установленный на раздвижной домкратной раме, оснащенной передним и задним упорами. Конструктивные решения гидродомкрата позволяют обеспечить перемещение в прямом и обратном направлении става штанг и его вращение совместно с пилотной головкой.

Система управления движением пилотной головки базируется на наличии в составе установки системы локации, механизма поворота пилотного става, а также конструктивных особенностей ее формы (скошенный наконечник).

Скос на боковой грани пилотной головки обеспечивает условия для изменения направления ее движения. При задавливании пилотного става без вращения он отклоняется в направлении, противоположном скосу, а при задавливании с вращением пилотный став движется прямо.

В зависимости от типа грунтов рекомендуется применять различные типы пилотных головок, которые отличаются друг от друга своей длиной, при этом головки с наибольшей длиной предназначены для применения в наиболее слабых грунтах.

Система локации состоит из передатчика, смонтированного в пилотной головке, и приемного устройства, перемещаемого на поверхности оператором. Приемное устройство обеспечивает информацией о фактическом местоположении буровой головки, угле ее наклона и поворота.

В зависимости от глубины прокладки трубопровода могут применяться различные типы передатчиков и приемных устройств: до глубины 6,5 м – передатчик 85BRP и приемное устройство 66TKP, до глубины 10 м – передатчик 85BRPH и приемное устройство 66TKR и т. д.

Пилотный став из буровых штанг проходит через полый шток гидродомкрата, при этом передача усилий, необходимых для его перемещения, обеспечивается с помощью специальных захватов.

Буровые штанги длиной 0,8 и 1,22 м с наружным диаметром 35 мм (Р-40) и 44 мм (Р-80) соединяются между собой с помощью резьбовых соединений оператором, с использованием специального ключа внутри домкратной рамы в зоне перед штоком гидроцилиндра.

Расширители представляют собой стальную конструкцию в форме усеченного конуса в его передней части, соединяемой с первой штангой пилотного става, и цилиндра в его задней части, служащей для уплотнения грунтового массива и закрепления протягиваемого трубопровода. Диаметр расширителя принимается на 20–30 % больше диаметра прокладываемого за ним трубопровода. Фирмой-изготовителем поставляются расширители следующих типоразмеров: 89 мм, 114 мм, 140 мм, 168 мм, 219 мм, 273 мм, 324 мм. При необходимости прокладки трубопроводов большего диаметра допускается использование расширителей от установок направленного бурения.

Передача реактивных усилий от гидродомкрата на стену котлована (крепь шахты) осуществляется через стальные инвентарные плиты и деревянные щиты из сосновых досок толщиной 50 мм, прокладываемые между названными плитами и стеной котлована (крепью шахт).

Организация работ по прокладке трубопровода методом управляемого прокола включает в себя следующие этапы.

1. Организация строительных площадок стартового и приемного котлованов (шахт). Размеры стройплощадок зависят от их технологического назначения, длин звеньев и диаметров прокладываемых труб, глубины их заложения. Минимально необходимые размеры стройплощадок стартового котлована (шахты) составляют 8×10 м.

2. Отрывка котлованов или проходка шахт.

3. Монтаж оборудования, который включает в себя:

- установку в котловане домкратной рамы, проверку ее положения с помощью геодезических инструментов, окончательное раскрепление;

- подключение гидрокоммуникаций маслостанции и домкратной системы;
- проверку работы гидросистемы установки.

4. Прокладка пилотного става в пределах интервала трассы от стартового до приемного котлованов (шахт).

5. Замена в приемной шахте буровой головки на расширитель необходимого диаметра с прикрепленным к нему отрезком прокладываемой трубы длиной 0,5...2,0 м или концом трубы, уложенной в виде бухты на специализированном барабане, расположенном на поверхности вблизи котлована (шахты).

6. Увеличение диаметра пилотной скважины с одновременным протягиванием без вращения трубопровода в пределах интервала длины между котлованами (шахтами). Одновременно с протягиванием в приемной котловане (шахте) осуществляется с помощью сварки или иным способом соединение звеньев прокладываемых труб.

7. Демонтаж установки.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Характеристики труб, используемых при бестраншейной прокладке коммуникаций (защитных футляров)

Таблица В1

Трубы полимербетонные безнапорные для прокладки трубопроводов методом микротоннелирования. Основные размеры и характеристики

Марка трубы	Размеры трубы, мм			Допустимое усилие проталкивания, тс	Допустимое заглубление до верха трубы, м
	$D_{вн}$	$D_н$	L		
ТПБ-30.100.2	300	420	990	103,7	6,0
ТПБ-34.100.1	340			58,7	4,0
ТПБ-40.100.2	400	550	990	223,8	6,0
ТПБ-47.100.1	470			116,7	4,0
ТПБ-50.200.2	500	640	1990	271,5	6,0
ТПБ-56.200.1	560			160,0	4,0
ТПБ-60.200.2	600	750	1990	304,0	6,0
ТПБ-66.200.1	660			171,0	4,0
ТПБ-71.200.2	710	850	1990	373,0	6,0
ТПБ-76.200.1	770			219,0	4,0
ТПБ-80.300.2	800	960	2990	408,0	6,0
ТПБ-86.300.1	860			233,0	4,0
ТПБ-92.300.2	915	1095	2990	518,0	6,0
ТПБ-98.300.1	975			319,0	4,0
ТПБ-108.300.2	1080	1280	2990	696,4	6,0
ТПБ-114.300.1	1140			462,0	4,0

Примечание. 1. Расчетное давление на грунты в основании полимербетонных труб d = 300...1000 мм должно быть не менее 150 кПа (1,5 кгс/см²).

2. Трубы разработаны Центральным научно-конструкторским бюро (ФГУП ЦНКБ), ГУП «НИИ Мосстрой» и ГУП «Мосинжпроект».

Таблица В2

Трубы железобетонные для прокладки трубопроводов методом микротоннелирования. Основные размеры и характеристики

Марка трубы	Размеры трубы, мм			Масса, трубы, т	Допустимое усилие протал-кивания, тс	Допустимый эксцентриситет приложенной нагрузки, мм	Допустимое заглубление верха трубы, м
	$D_{вн}$	$D_{н}$	L				
ТСМ 40.200-2	400	658	2000	1,07	220	100	10,0
ТСМ 60.200-1	600	862	2000	1,52	310	150	6,0
ТСМ 60.200-2							10,0
ТСМ 80.300-1	800	1090	2000	2,18	440	200	6,0
ТСМ 80.300-2							10,0
ТСМ 100.300-1	1000	1280	3000	3,79	510	250	6,0
ТСМ 100.300-2							10,0
ТСМ 100.300-3							15,0
ТСМ 120.300-1	1200	1490	3000	4,63	600	300	6,0
ТСМ 120.300-2							10,0
ТСМ 120.300-3							15,0
ТСМ 140.300-1	1400	1690	3000	5,36	720	350	6,0
ТСМ 140.300-2							10,0
ТСМ 140.300-3							15,0
ТСМ 160.300-1	1600	1940	3000	7,18	960	400	6,0
ТСМ 160.300-2							10,0
ТСМ 160.300-3							15,0
ТСМ 200.300-1	2000	2500	3000	13,42	1800	500	6,0
ТСМ 200.300-2							10,0
ТСМ 200.300-3							15,0

Примечание. 1. Альбом рабочих чертежей РК 2411–01 указанных труб разработан ГУП «Мосинжпроект» в соответствии с Постановлением Правительства г. Москвы.

2. Расчетное давление на грунты в основании железобетонных труб d = 400...800 мм должно быть не менее 150 кПа (1,5 кгс/см²); для железобетонных труб d = 1000...2000 мм – не менее 120 кПа (1,2 кгс/см²).

3. Железобетонные трубы для прокладки трубопроводов методом микротоннелирования выпускаются также фирмами ЗАО «Ленимс» (г. Санкт-Петербург), ООО «Инжпроектстрой» (г. Нижний Новгород) и ОАО «Первомайский завод ЖБИ» (г. Новомосковск Тульской области).

Таблица В3

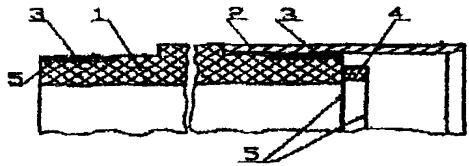
Трубы железобетонные с полиэтиленовой облицовкой для прокладки трубопроводов методом микротоннелирования. Основные размеры и характеристики

Марка трубы	Размеры трубы, мм			Масса, трубы, т	Допустимое усилие протал-кивания, тс	Допустимый эксцентриситет приложенной нагрузки, мм	Допустимое заглубление верха трубы, м
	$D_{вн}$	$D_н$	L				
ТСМО 100.300-1	1000	1280	3000	3,79	510	250	6,0
ТСМО 100.300-2							10,0
ТСМО 100.300-3							15,0
ТСМО 120.300-1	1200	1490	3000	4,63	600	300	6,0
ТСМО 120.300-2							10,0
ТСМО 120.300-3							15,0
ТСМО 140.300-1	1400	1690	3000	5,36	720	350	6,0
ТСМО 140.300-2							10,0
ТСМО 140.300-3							15,0
ТСМО 160.300-1	1600	1940	3000	7,18	960	400	6,0
ТСМО 160.300-2							10,0
ТСМО 160.300-3							15,0
ТСМО 200.300-1	2000	2500	3000	13,42	1800	500	6,0
ТСМО 200.300-2							10,0
ТСМО 200.300-3							15,0

Примечание. 1. Альбом рабочих чертежей РК 2411–01 указанных труб разработан ГУП «Мосинжпроект» в соответствии с Постановлением Правительства г. Москвы.

2. Расчетное давление на грунты в основании железобетонных труб d = 1000...2000 мм – не менее 120 кПа (1,2 кгс/см²).

3. Железобетонные трубы для прокладки трубопроводов методом микротоннелирования выпускаются также фирмами ЗАО «Ленимс» (г. Санкт-Петербург), ООО «Инжпроектстрой» (г. Нижний Новгород) и ОАО «Первомайский завод ЖБИ» (г. Новомосковск Тульской области).



1–труба
2–муфта соединительная
3–уплотнитель резиновый
4–кольцо компрессионное
5–мастика "БНК" ТУ2311-002-08468234-98

Рис. В-1. Схема стыкового соединения полимербетонных труб

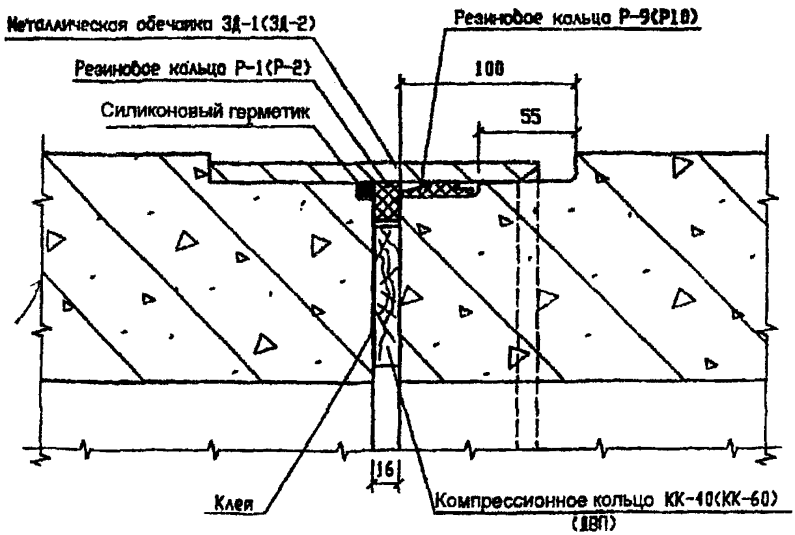


Рис. В-2. Схема стыкового соединения железобетонных труб ТСМ 40.200.2, ТСМ 60.200.1 и ТСМ 60.200.2

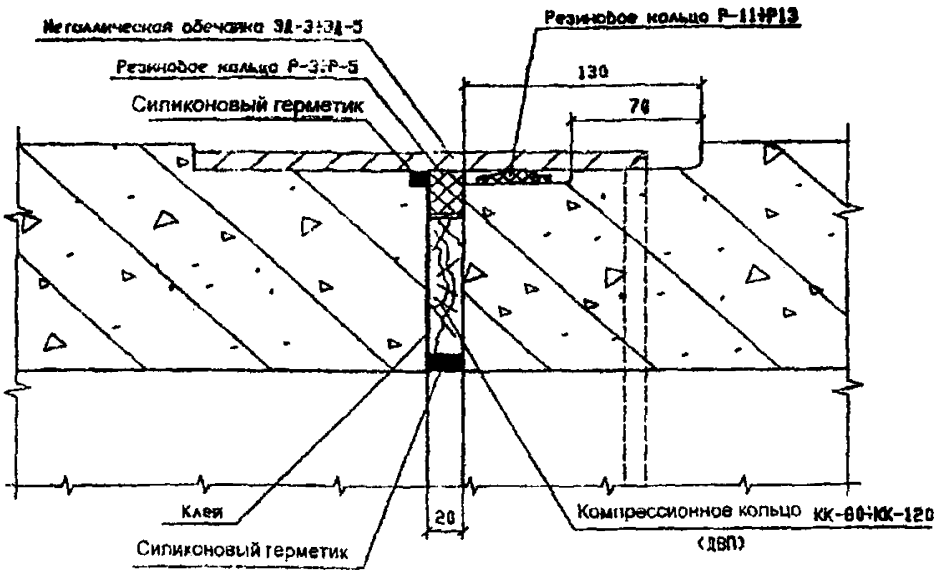


Рис. В-3. Схема стыкового соединения железобетонных труб ТСМ 80.300-1... ТСМ 120.300-3

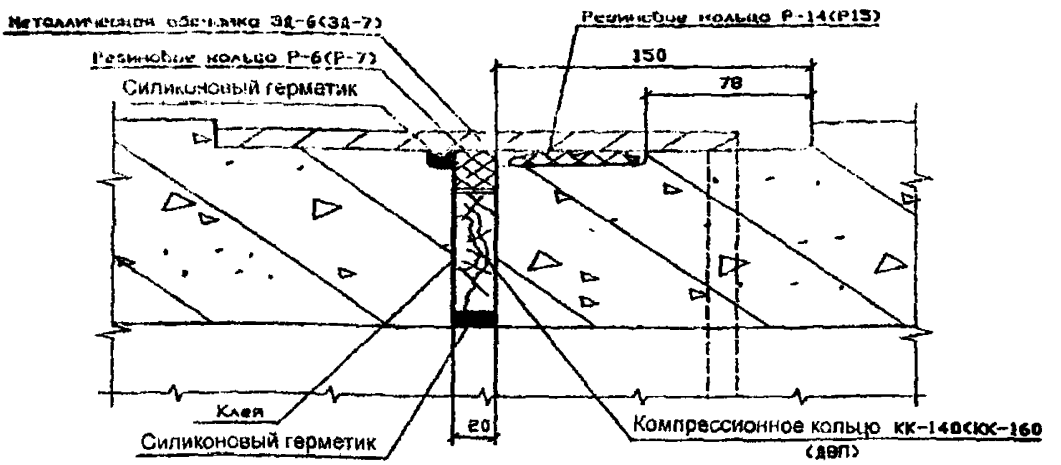


Рис. В-4. Схема стыкового соединения железобетонных труб ТСМ 140.300-1...ТСМ 160.300-3

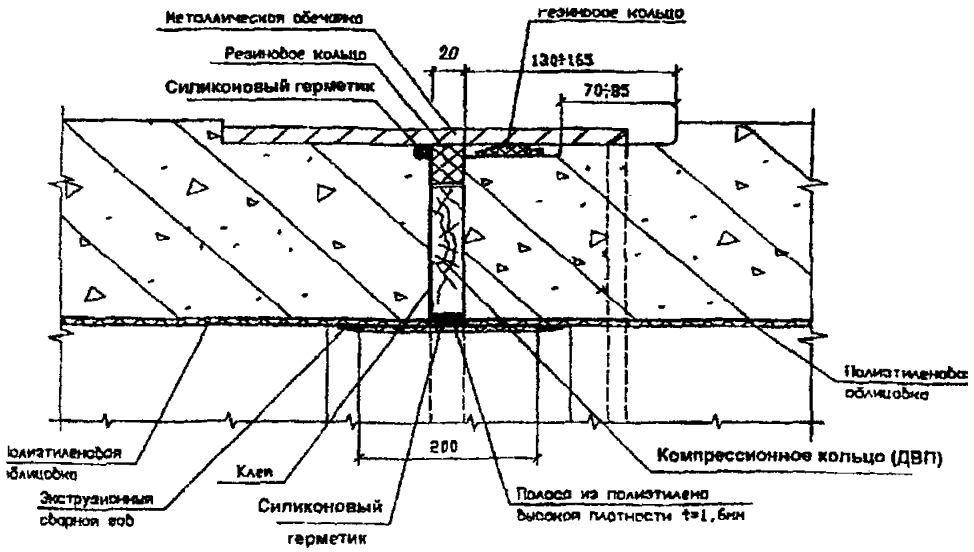


Рис. В-5. Схема стыкового соединения железобетонных труб ТСМ 200.300–1, ТСМ 200.300-2 и ТСМ 200.300–3

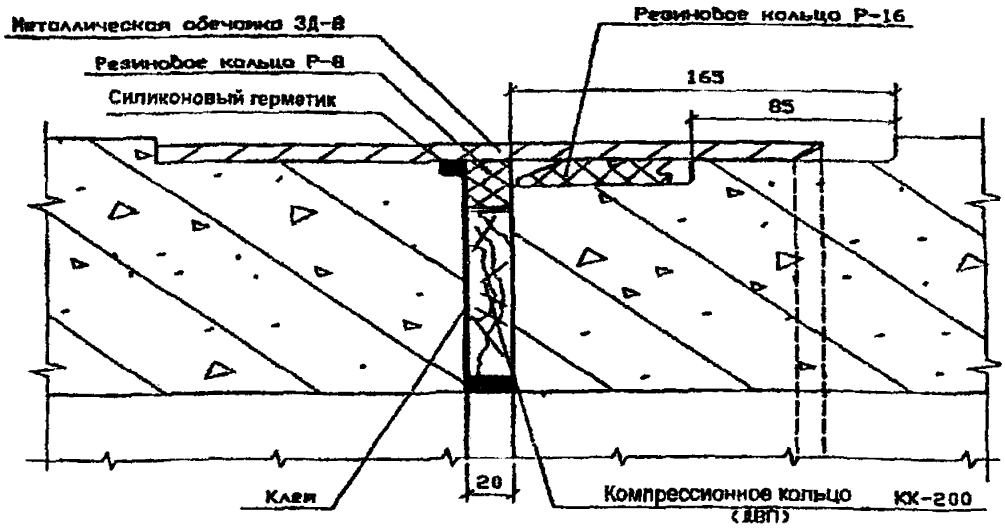


Рис. В-6. Схема стыкового соединения железобетонных труб ТСМО 100.300–1...ТСМО 200.300–3 с полиэтиленовой облицовкой

Вариант 1

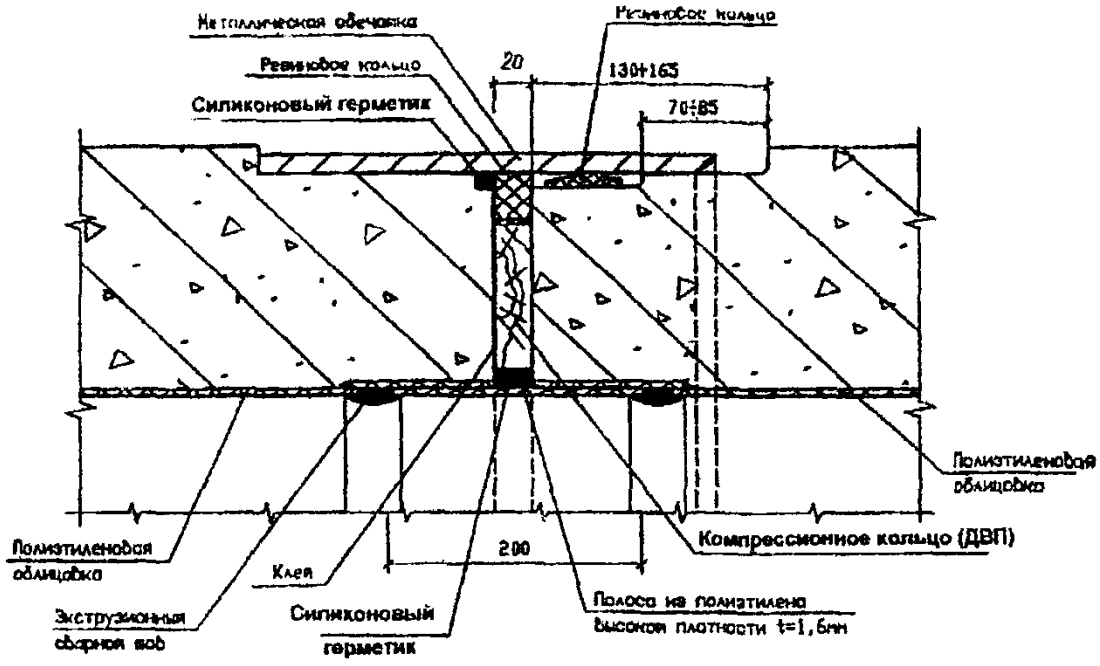


Рис. В-7. Схема стыкового соединения железобетонных труб ТСМО 100.300-1...ТСМО 200.300-3 с полиэтиленовой облицовкой
Вариант 2

Трубы напорные из полиэтилена

Постановлением Госстандарта России от 23 марта 2002 г. № 112-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 18599-2001 введен в действие непосредственно в качестве стандарта Российской Федерации с 1 января 2003 г. Указанный стандарт распространяется на напорные трубы из полиэтилена, предназначенные для трубопроводов, транспортирующих воду, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения, при температуре от 0 до 40 °С, а также другие жидкие и газообразные вещества, к которым полиэтилен химически стоек.

Трубы изготавливают из полиэтилена минимальной длительной прочностью (MRS) на расчетный срок службы 50 лет при температуре 20 °С: MRS 3,2 (ПЭ 32), MRS 6,3 (ПЭ 63), MRS 8,0 (ПЭ 80), MRS 10,0 (ПЭ 100), различного стандартного размерного отношения SDR – отношения номинального наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки.

Таблица В4

Номенклатура труб из пищевого полиэтилена ПЭ 32, ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100

1.	Для труб из полиэтилена ПЭ 32 приняты четыре типа труб по SDR: SDR 6 с наружным диаметром от 10 до 125 мм; SDR 9 с наружным диаметром от 16 до 125 мм; SDR 13,6 с наружным диаметром от 25 до 160 мм; SDR 21 с наружным диаметром от 32 до 160 мм
2.	Для труб из полиэтилена ПЭ 63 приняты четыре типа труб по SDR: SDR 11 с наружным диаметром от 16 до 630 мм; SDR 17,6 с наружным диаметром от 25 до 1000 мм; SDR 26 с наружным диаметром от 40 до 1200 мм; SDR 41 с наружным диаметром от 63 до 1200 мм

Окончание табл. В4

3.	Для труб из полиэтилена ПЭ 80 приняты семь типов труб по SDR: SDR 9 с наружным диаметром от 16 до 500 мм; SDR 11 с наружным диаметром от 20 до 630 мм; SDR 13,6 с наружным диаметром от 25 до 800 мм; SDR 17 с наружным диаметром от 32 до 1000 мм; SDR 17,6 с наружным диаметром от 63 до 1000 мм; SDR 21 с наружным диаметром от 40 до 1200 мм; SDR 26 с наружным диаметром от 50 до 1200 мм
4.	Для труб из полиэтилена ПЭ 100 приняты три типа труб по SDR: SDR 11 с наружным диаметром от 32 до 630 мм; SDR 13,6 с наружным диаметром от 40 до 800 мм; SDR 17 с наружным диаметром от 50 до 1000 мм
5.	По Международному стандарту PE-HD DIN 8074/75 приняты пять типов труб по SDR: SDR 7,25 с наружным диаметром от 20 до 450 мм; SDR 11 – от 20 до 630 мм; SDR 17,666 – от 25 до 1000 мм; SDR 26 – от 40 до 1200 мм; SDR 32 – от 63 до 1200 мм
Трубы для хозяйственно-питьевого водоснабжения изготавливают из полиэтилена марок, разрешенных органами здравоохранения	
Для горячего водоснабжения и отопления освоено производство специальных гибких теплоизолированных труб для внутриквартальных сетей, прокладываемых бестраншейным и бесканальным методами	

Таблица В5

Номенклатура стальных труб, применяемых для устройства защитных футляров

Наружный диаметр,мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм							
	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	14	20
273	26,54	33,05	–	–	–	–	–	–
325	31,67	39,46	–	–	–	–	–	–
426	–	51,59	62,15	–	–	–	–	–
530	–	64,74	77,54	102,99	–	–	–	–
630	–	–	–	122,72	152,90	–	–	–
720	–	–	–	140,47	175,10	–	–	–
820	–	–	–	160,20	199,76	–	–	–
920	–	–	–	179,93	224,42	–	–	–
1020	–	–	–	199,66	249,08	298,31	347,33	–
1220	–	–	–	–	298,40	357,49	416,38	591,88
1420	–	–	–	–	347,73	416,68	485,44	690,52

Таблица В6

Трубы из стеклопластика для безнапорной канализации и водостока. Класс жесткости G_1 = 675 Н/м²

Марка трубы	Размеры трубы, мм			
	$D_{вн}$	$D_{н-max}$	L	Масса трубы, кг
ТСБНК-Ст1-Р-200-3,0	200	250	3,0	10
ТСБНК-Ст1-Р-250-3,0	250	300	3,0	12
ТСБНК-Ст1-Р-300-3,0	300	355	3,0	15
ТСБНК-Ст1-Р-400-3,0	400	455	3,0	25
ТСБНК-Ст1-Р-500-3,0	500	560	3,0	50
ТСБНК-Ст1-Р-600-3,0	600	660	3,0	60
ТСБНК-Ст1-Р-700-3,0	700	760	3,0	70
ТСБНК-Ст1-Р-800-3,0	800	860	3,0	90
ТСБНК-Ст1-Р-900-3,0	900	960	3,0	110
ТСБНК-Ст1-Р-1000-3,0	1000	1070	3,0	130
ТСБНК-Ст1-Р-1200-3,0	1200	1270	3,0	150
ТСБНК-Ст1-Р-1400-3,0	1400	1475	3,0	180
ТСБНК-Ст1-Р-1600-3,0	1600	1675	3,0	220
ТСБНК-Ст1-Р-1800-3,0	1800	1880	3,0	270
ТСБНК-Ст1-Р-2000-3,0	2000	2080	3,0	350

Примечание. По согласованию с поставщиком возможна поставка труб длиной меньше 3,0 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Ориентировочный расчет усилия продавливания

Усилие продавливания складывается из усилий, необходимых для преодоления сопротивления продавливанию: начального сопротивления, трения о грунт, потерь от трения в элементах механизмов, сопротивления трению от статического давления трубы на грунт, адгезии между трубами и грунтом. Эти сопротивления могут изменяться в зависимости от инженерно-геологических условий, глубины заложения и методов продавливания.

На основе многочисленных опытных данных выведена и предлагается для расчета общая формула (для гидравлического и грунтового пригруза забоя):

$$F=F_0+f_0L,$$

где F – общее усилие продавливания, кН;

F_0 – начальное сопротивление, кН;

L – длина продавливания, м

$$F_0=(P_w+P_e)\pi(B_s/2)^2,$$

P_w – давление внутри камеры, кН/м²;

P_e – режущая сила, кН/м²;

$D_н=B_s$ – наружный диаметр трубы, м

$$f_0=\beta[(\pi\cdot B_s\cdot q+W)\mu'+\pi\cdot B_s\cdot C'],$$

f_0 – сила сопротивления вокруг трубы, кН/м;

β – понижающий коэффициент усилия продавливания:

ил и вязкие грунты	$\beta = 0{,}35$,
песчаный грунт	$\beta = 0{,}45$,
гравий	$\beta = 0{,}60$,
твердый грунт	$\beta = 0{,}35$;

q – равномерная нагрузка, воспринимаемая трубой, кН/м²;

W – масса на длину трубы, кН/м;

μ' – коэффициент трения трубы с грунтом;

C' – адгезия труб с грунтом, кН/м².

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(рекомендуемое)
Состав и содержание разделов «Охрана окружающей среды» и «Оценка воздействия на окружающую среду»

В состав и содержание раздела ООС рекомендуется включать следующие вопросы.

1. Общие сведения об объекте, существующее положение.

2. Характеристика проектируемой подземной коммуникации.

3. Обоснование выбранной трассы и технологии.

4. Краткий анализ состояния окружающей среды на территории предполагаемого строительства.

4.1. Природные условия:

- климатическая характеристика – метеорологические показатели, определяющие условия загрязняющих веществ в атмосфере; температурный режим; среднее количество осадков за год, их распределение в течение года; ветровой режим;
- ландшафтная характеристика территории;
- геоморфологические условия – тип рельефа, абсолютные отметки и относительные высоты;
- геологическое строение и гидрогеология района;
- гидрогеологические условия – уровни водных объектов минимальные и максимальные, гидравлические элементы потока (ширина, глубина, средняя скорость течения в месте пересечения), характеристика существующего водопользования, размеры и границы прибрежных полос и водоохранных зон, уровень залегания грунтовых вод, показатели их агрессивности, характеристики водоносных горизонтов;
- почвенно-растительные условия – характеристика почв и грунтов, результаты санитарно-экологического их обследования в зоне строительства.

4.2. Хозяйственные аспекты использования территории:

- характер антропогенной нагрузки – наличие промпредприятий, существующей транспортной сети, общее влияние хозяйственной деятельности на компоненты природной среды;
- фоновые значения показателей загрязнения природных компонентов – атмосферы, в том числе существующих уровней шума, водных объектов.

4.3. Социальная сфера в районе, прилегающем к строительным площадкам и к трассе коммуникации:

- данные о наличии памятников истории, культуры, археологии;
- расположение трассы коммуникации в существующей градостроительной ситуации, в том числе по отношению к жилой застройке.

4.4. Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке и эксплуатации подземных коммуникаций, включая мероприятия по охране:

- атмосферного воздуха;
- поверхностных и подземных вод;
- земель и зеленых насаждений;
- от физических факторов воздействия;
- контроль за строительными отходами;
- организация локального экологического мониторинга.

5. Предложения по предупреждению возможных аварийных ситуаций.

6. Выводы.

На основании технических и организационных решений, заложенных в проекте, следует представить обобщенные выводы относительно влияния строительных работ на окружающую среду, в том числе:

- на почвы и грунты;
- воздух;
- подземные и поверхностные воды;
- шум и вибрацию;
- зеленые насаждения;
- строительные отходы;
- социальную среду;
- хозяйственные аспекты.

7. В проекте следует отметить, что он разработан в соответствии с заданием на проектирование и действующими нормами и правилами и согласован с заинтересованными организациями, проработаны возможные аварийные ситуации в ходе строительства и эксплуатации и мероприятия по их предупреждению.

Примечание. 1. Исходные данные оформляют в приложениях к пояснительной записке по экологическому обоснованию в виде таблиц, планов, справок, технических условий и согласований.

В планы включают следующие графические документы:

- схематический ситуационный план стройплощадки с трассой коммуникации, с границами промышленных и селитебных территорий, охранных и защитных зон, зон рекреационного использования;
- стройгенплан объекта с указанием мест размещения источников загрязнения;
- ситуационный план с нанесением основных проектных мероприятий по охране окружающей среды и зон негативного влияния в границах предельно допустимых значений.

2. Исходные данные в проекте должны содержать информацию, полученную из следующих источников:

- климатическая характеристика – в отделе экологических расчетов и справок Московского центра по гидрометеорологии и наблюдению природной среды;
- атмосферный воздух – в отделе экологических расчетов и справок Московского центра по гидрометеорологии и наблюдению природной среды;
- по шуму и вибрации – в Московском городском центре государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- грунты и почвы – в Мосгоргеотресте;
- по водным объектам (в случае трассировки под водными объектами) – в Федеральном государственном водохозяйственном учреждении «Центррегионводхоз».

В состав и содержание раздела ОВОС рекомендуется включать:

1. Оценку современного состояния окружающей среды:

- оценку современного состояния природной окружающей среды (атмосфера, гидросфера, геологическая и почвенная среда, растительный и животный мир);
- оценку существующей техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- оценку современной социальной обстановки.

2. Ориентировочную количественную оценку воздействия бестраншейной прокладки на окружающую среду по каждому варианту размещения:

- характеристику технологии бестраншейной прокладки и механизированной управляемой установки;
- оценку воздействия на компоненты окружающей природной среды, социальные условия;

- оценку возможности развития опасных техногенных процессов и аварийных ситуаций;
- оценку возможных мероприятий по предотвращению (минимизации) воздействий;
- разработку системы локального мониторинга.

3. Эколого-экономическую оценку инвестиций в бестраншейную прокладку коммуникаций:

- оценку экологического и экономического ущерба для природной среды при вариантах прокладки коммуникации открытым способом;
- альтернативную оценку стоимости природоохранных мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность природной среды и населения.

4. Рекомендации по последующим этапам разработки экологического обоснования ООС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(рекомендуемое)

Методика проведения геодезическо-маркшейдерских работ, рекомендуемая фирмами «Херренкнехт» и «Ноэль»

Для проведения геодезическо-маркшейдерских работ по привязке координат труб экрана в стартовом котловане рекомендуется выполнять в две стадии следующие операции (рис. Е-1):

1-я стадия

1.1. Установить на стенке стартового котлована лазерный кронштейн.

1.2. Подвести лазер к нижней передвижной каретке лазерного кронштейна и направить луч приблизительно по проектной оси, определенной, например, с помощью отвесов.

1.3. Установить теодолит на треноге и сцентрировать его над фиксированной отметкой М, находящейся в створе проектной линии. Установить и визировать рейку на точке цели.

1.4. Установить над задней стенкой котлована мишень.

1.5. Нацелить трубу теодолита на мишень и совместить мишень по горизонтали с проектной осью и зафиксировать ее.

1.6. С помощью теодолита перенести проектную ось в котлован и направить лазер (луч лазера) по проектной оси.

2-я стадия

2.1. Поменять местами мишень и теодолит и визировать на рейку (конечную цель) так, чтобы ось теодолита соответствовала направлению лазерного луча.

2.2. Перенести в котлован с помощью теодолита проектную ось.

2.3. Направить лазерный луч по проектной оси с помощью передвижной каретки лазерного кронштейна.

2.4. Вторично проверить соответствие оси теодолита направлению лазерного луча и откорректировать погрешности с повторением операций по п. 2.3.

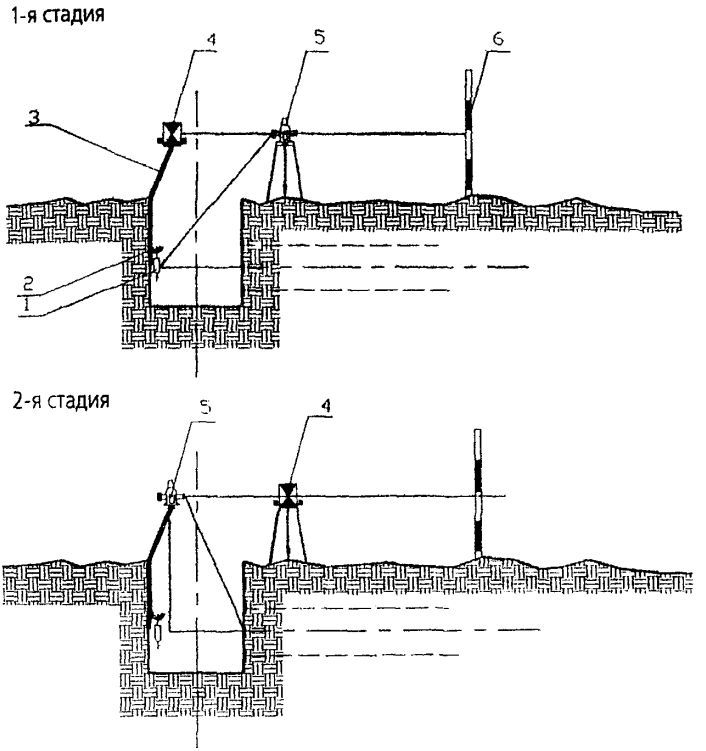


Рис. Е-1. Схема маркшейдерской привязки:
1 – лазер;
2 – лазерный кронштейн;
3 – кронштейн для теодолита и мишени;
4 – мишень;
5 – теодолит;
6 – рейка

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)

Технология нанесения цементно-песчаных покрытий и специальные требования

В качестве исходных материалов для приготовления раствора необходимо использовать портландцемент марки М500-ГОСТ 10178 и мелкозернистый кварцевый песок, фракционированный по ГОСТ 8736.

Минимальная толщина защитного слоя должна определяться диаметром и материалом труб, а требуемая – возрастом труб, толщиной их стенок и физическим состоянием (износом).

Выбранная толщина защитного слоя достигается определенной скоростью передвижения агрегата в трубе при постоянных значениях производительности насоса, подающего цементный раствор, и скорости вращения центробежной головки.

Метод используется при любой глубине заложения труб (в грунте или непроходных каналах) и не зависит от типа грунтов, окружающих трубопровод.

Метод целесообразен при одних видах повреждений (коррозионные обрастания, абразивный износ), и неэффективен при других (раскрытых стыках труб, смещении труб в стыках и деформации секций труб).

Внутренняя поверхность трубопровода перед санацией должна быть очищена. Допускается на поверхности стальных труб слой плотной ржавчины толщиной не более 0,05 мм (измеряется магнитным толщиномером). Наличие воды в трубопроводе не допускается.

Предельные отклонения размеров стальных труб, подлежащих восстановлению цементно-песчаным покрытием, не должны превышать величин, указанных в нормативных документах (ГОСТ 10704). Эллиптичность труб не должна превышать 0,5 % диаметра, а поражение коррозией – 10 % толщины трубы.

Минимальная толщина слоя в зависимости от диаметра представлена в табл. Ж1.

Указанные допуски по толщине слоя соответствуют гладкому и прямому трубопроводу; над сварными швами толщина слоя может уменьшаться (до 3 мм).

На концах труб допускается уменьшение толщины изоляции до 50 %, от торцов участка – не более 50 мм.

Работы по нанесению цементно-песчаных покрытий должны включать проведение подготовительных технических мероприятий, а также подготовку и приготовление компонентов смеси.

В свою очередь подготовительные работы должны заключаться в проведении следующих операций:

- раскопка двух котлованов (стартового и финишного) с вырезкой лазов (при необходимости) или использование колодцев со снятием гидрантов, фасонных частей и установкой (снятием) заглушек; технологические операции должны заканчиваться обязательным водоотливом (откачкой воды из трубопровода);
- определение протяженности технологических захваток, которая диктуется длинами стандартных рабочих тросов и рукавов (подачи раствора и воздуха), а также техническими характеристиками растворонасоса и не зависит от диаметра трубопровода.

В случае непреодолимых для прохождения прочистными снарядами и облицовочными агрегатами препятствий (вертикальные подъемы и спуски, местные углы поворота трассы в плане и по вертикали и другие препятствия, в том числе свищевые клинья, болты и т. д.) необходимо дополнительное вскрытие трубопроводов (устройство лазов) независимо от расположения колодцев в пределах установленной ранее технологической захватки и замена их предварительно облицованными элементами, в том числе фасонными частями. Нанесение защитных покрытий в труднодоступных местах должно производиться вручную на месте или в стационарных условиях с последующей перекладкой труб. Возможны и другие методы устранения препятствий, возникающих при облицовке трубопроводов. Стандартная технология подготовки компонентов смеси должна включать операции просеивания песка и цемента через сито и затаривания в специальные емкости с плотно закрывающимися крышками, предотвращающими воздействие влаги и загрязнения посторонними примесями.

Портландцемент должен отвечать следующим требованиям: не содержать комков и химических добавок, иметь густоту цементного теста не более 27 % и период схватывания не менее 60 мин.

Эффективная удельная активность радионуклидов должна соответствовать 1-му классу (менее 370 Бк/кг) по ГОСТ 30108, не допускается смешивание цементов разных партий и марок, а также использование цемента со сроком хранения более 60 суток со дня отгрузки заводом-

изготовителем. Возможно наличие в составе вяжущего сертифицированных тонкомолотых минеральных добавок (до 10 % массы цемента) для повышения физико-химических характеристик покрытия (водонепроницаемости и стойкости к вспучиванию).

Используемый для приготовления смеси песок должен иметь крупность зерен не более 1 мм; фракции с размером зерен 0,315...0,63 мм должны составлять не менее 70 % массы песка, а фракции размером до 0,315 мм – менее 3 %. Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц не должно превышать 3 % (по массе), удельная эффективная активность радионуклидов должна соответствовать 1-му классу.

Вода должна соответствовать ГОСТ 23732 и иметь температуру +10...30 °С.

Оптимальное соотношение твердых компонентов цемент – песок должно быть в пределах: по объему от 1:1 до 1:1,2 и по массе – от 1:1,338 водоцементное отношение должно составлять 0,3...0,36.

Подготовленная к нанесению на внутреннюю поверхность трубопровода цементно-песчаная смесь должна быть хорошо перемешана и однородна. Ее подвижность в течение всего времени использования должна быть в диапазоне 6,5...9,0 (по глубине погружения конуса согласно ГОСТ 5802–86). Перед нанесением на трубопровод цементно-песчаная смесь должна иметь температуру +10...25 °С.

Работы по нанесению цементно-песчаных покрытий не производятся при установившейся среднесуточной температуре наружного воздуха менее 5 °С.

Нанесенные цементно-песчаные покрытия должны соответствовать следующим основным требованиям:

- покрытие должно быть сплошным, поверхность – заглаженной (допускаются борозды или гребни с отклонением по глубине до 1,0 мм при выполнении требований по толщине слоя);
- набор прочности цементно-песчаного покрытия до 70 % должен проходить при температуре покрытия +5...30 °С, влажности – 90...100 %.

Для равномерного схватывания цемента по всей длине трубопровода он должен подвергаться герметизации в пределах захватки путем плотной заделки обоих мест вскрытия полиэтиленовой пленкой.

Перед сдачей санированного трубопровода в эксплуатацию производится его промывка и дезинфекция.

Таблица Ж1

Толщина цементно-песчаного слоя с допусками для трубопроводов наружным диаметром 76-2020 мм

Наружный диаметр трубы, мм	Толщина внутренней изоляции	
	Минимальная толщина слоя, мм	Допуск по толщине слоя, мм
76	4	+2
89	4	+2
102	4	+2
108	4	+2
114	4	+2
133	4	+2
159	5	+2
219	5	+2
273	5	+2
325	6	+2
377	6	+2
426	7	+2
530	7	+2
630	7	+2
720	7	+2
820	9	+2
920	10	+2
1020	11	+2
1220	12	+2
1420	12	+2
1620	14	+2
2020	16	+2

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(справочное)
Технология устройства полимерных сплошных рукавов

Сущность метода санации с устройством сплошного полимерного рукава заключается в закреплении у торцов и протягивании бесшовного полимерного рукава в полость трубы на всю длину ремонтного участка с плотной фиксацией его внутренней оболочки к внутренней поверхности трубопровода с помощью предварительно нанесенных клеевых составов (эпоксидной смолы) и давления воздуха или пара.

Воздушный поток обеспечивает продвижение оболочки по длине трубопровода, а термообработка приводит к быстрому твердению клеевых составов. Полимерный рукав может изготавливаться из полиэстера, полиэтилена и других материалов, которые обеспечивают механическую прочность и герметичность восстанавливаемого трубопровода.

Полимерный рукав имеет толщину 2 мм (при эксплуатации трубопровода под давлением воды до 3 МПа) или 3...10 мм при необходимости противодействия значительным внешним нагрузкам, а также достижения необходимой устойчивости и прочности, сравнимой с аналогичными показателями для нового стального или чугунного трубопровода.

В состав оборудования для санации по технологии «Феникс» должны входить:

- установка для гидравлической очистки внутренней поверхности трубопровода с давлением около 1000 бар;
- установка с реверсивной машиной и парогенератором;
- барабан с рукавом и устройства для прочистки;
- телевизионное оборудование для контроля качества прочистки трубопровода и качества санации.

Метод используется при любой глубине заложения труб (в грунте или непроходных каналах) и не зависит от типа грунтов, окружающих трубопровод.

Метод эффективен при следующих видах повреждений: трещины (продольные, поперечные, винтообразные), абразивный износ, свищи (при отсутствии инфильтрации воды в трубу).

При других повреждениях (раскрытых стыках, смещении труб в стыках) необходима предварительная подготовка, обеспечивающая соосность труб в местах дефектов.

Внутренняя поверхность трубопровода перед санацией должна быть очищена до металла в соответствии со степенью А ГОСТ 9402.

Соотношение эпоксидной смолы и отвердителя в период производства работ по нанесению полимерного рукава должно составлять 1:1, скорость подачи рукава в трубопровод – 1,2 м/мин независимо от диаметра подлежащего восстановлению трубопровода.

Продолжительность этапов затвердевания клеевого состава следует принимать не менее 5 ч при температуре пара 105 °С, а продолжительность этапа охлаждения – не более 6 ч при температуре 50 °С. Санация проводится при температуре наружного воздуха не ниже 0 °С.

Основным требованием к нанесенным полимерным покрытиям является следующее: покрытие должно быть сплошным без видимых дефектов. В случае обнаружения любых видимых дефектов (разрыва рукава, вздутия пленки и т. д.) рукав извлекается из трубы, процесс санации повторяется.

Применяемые в процессе санации по методу «Феникс» материалы, а также защитное покрытие в целом должны соответствовать существующим санитарным требованиям в части разрешения органов санитарного надзора РФ на использование в качестве облицовки трубопроводов, транспортирующих питьевую воду, и должны иметь сертификат соответствия Госстандарта РФ.

Профиль прочищаемого участка должен иметь постоянный уклон, обеспечивающий сток воды из трубопровода.

В целях исключения застревания рукава на поворотах и образования складок рукава угол поворота трубопровода при санации должен быть следующим: для труб диаметром 150 мм – менее или равен 15°, для труб диаметром 300...900 мм – менее или равен 45°.

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(рекомендуемое)
Состав и содержание проекта противопожарной защиты участков бестраншейной прокладки подземных коммуникаций

1. Проект противопожарной защиты (ППЗ) разрабатывается с учетом требований ППБ 01–03 и должен содержать следующие сведения:
- краткая характеристика участка бестраншейной прокладки;
- противопожарная защита сооружений на строительной площадке;
- противопожарная защита стартового и приемного котлована (шахты).

1.1. В краткой характеристике участка бестраншейной прокладки подземной коммуникации приводятся границы и размеры отвода (земельного и горного) с учетом требований НПБ 02-93 по участию органов Госпожнадзора в работе комиссии по выбору площадки (трассы) для строительства, характеристика подземного участка, расположение стартового и приемного котлованов (шахт), естественных и искусственных водоемов, источников водоснабжения, способов и методов строительства с учетом безлюдной технологии проходки при бестраншейной прокладке.

1.2. В разделе противопожарной защиты строительной площадки приводятся данные проектных решений:
- по размещению, количеству и типам средств первичного пожаротушения;
- принятым источникам пожарного водоснабжения;
- насосным станциям и пожарному водопроводу;
- размещению и комплектности складов аварийных материалов.

1.3. В разделе противопожарной защиты стартового и приемного котлованов (шахт) приводятся данные проектных решений:
- о специальных мерах защиты устья стартового котлована (шахты);
- противопожарной защите удаленного от основной строительной площадки приемного котлована (шахты);
- применении и порядке включения в работу сухотрубопроводных сетей.

2. ППЗ участка бестраншейной прокладки должен содержать следующую графическую документацию:
- план стройплощадки с нанесением размещения первичных средств пожаротушения, водопровода, используемого в пожарных целях,

источников водоснабжения, складов противопожарных материалов и подъездных путей;

- схемы устройств противопожарной защиты стартового и приемного котлованов (шахт).

3. Проект противопожарной защиты участка бестраншейной прокладки должен быть согласован с органами Госпожнадзора в соответствии с НПБ 03-93.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТР 88-98. Технические рекомендации по технологии монтажа полимербетонных труб для микротоннельной прокладки канализационных коллекторов внутренним диаметром 300–1200 мм.

2. Правила производства земляных и строительных работ, прокладки и переустройства инженерных сетей и коммуникаций в г. Москве. М.: 2000.

3. Рекомендации по технологии бестраншейной прокладки трубопроводов с применением МТПК. – Издание Корпорации «Трансстрой», 1998.

4. Временные методические указания по разработке раздела «Техническая безопасность» в проектной документации на строительство тоннелей и подземных сооружений. – Госгортехнадзор, 1999.

5. Инструкция по разработке раздела «Охрана окружающей среды» в проектной документации на стадиях ТЭО, проект (рабочий проект) для строительства в Москве. 1994.

6. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации. Госкомэкология России, 2000 г., № 372.

7. Инструкция по противопожарной защите при строительстве подземных объектов (приложение 34 к Правилам безопасности при строительстве подземных сооружений ПБ 03-428-02).

8. Технические директивы горизонтального направленного бурения ассоциации подрядчиков бурения – «Horizontal Directional Drilling Technische Richtlinien des DCA (Drilling Contractors Association)».

УДК 624.19+628.2

Ключевые слова: бестраншейная прокладка, коммуникации, гидротранспорт, пневмотранспорт, шнековый конвейер, напорный трубопровод, самотечный трубопровод, защитный футляр, стартовая шахта, приемная шахта, домкратная станция, геодезическо-маркшейдерский контроль, реконструкция трубопроводов, ремонт трубопроводов, испытания трубопроводов.

МОСКОВСКИЕ ГОРОДСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

БЕСТРАНШЕЙНАЯ ПРОКЛАДКА КОММУНИКАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Редакторы:
С.Н.Власов, В. А. Алихашкин, В. В. Космин
© 2004 Тоннельная ассоциация России
тел.: (095) 208-8032,
факс: (095)207-3276
e-mail: rus_gost.e-ecolog.ru

Набор и компьютерная верстка А. В. Попов
© 2004 ООО «ТА Инжиниринг»
тел.: (095) 929-6482,
факс: (095) 929-6548
e-mail: gost.e-ecolog.ru



© 2004 Тоннельная ассоциация России
© 2004 ООО «ТА Инжиниринг»

gost.e-ecolog.ru