



ЗВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД ЗАКРИТИМ СПОСОБОМ

ЗМІСТ

5.1 Загальні відомості. Прокладання підземних комунікацій способом проколу, продавлювання, горизонтального шнекового буріння.

5.2 Влаштування підземних споруд способом щитової проходки.

5.3 Влаштування комунікацій способом горизонтально спрямованого буріння (ГСБ).





Влаштування підземних комунікацій супроводжується комплексом земляних робіт. Однак досить складно та не завжди економічно ефективно виконувати роботи з розроблення ґрунтів відкритими способами.

Такі роботи в умовах міського середовища або на території діючих підприємств чи установ пов'язані з низкою супутніх витрат.

Тому в практиці будівництва при прокладанні трубопроводів, інших мереж під полотном доріг, під будівлями і спорудами тощо, використовують безтраншейні (закриті) способи виконання робіт.



Безтраншейне прокладання комунікацій залежить від їхнього діаметра, довжини, геолога-гідрологічних та інших територіальних та експлуатаційних умов і через це може здійснюватися одним з таких способів: проколом; продавлюванням; горизонтальним бурінням; щитовою проходкою.

Переваги **безтраншейної прокладки** комунікацій:

- зниження витрат праці (у 2-3 рази в порівнянні з традиційними методами);
 - скорочення часу робіт;
 - скорочення кількості обслуговуючого персоналу;
 - підвищений рівень безпеки;
 - екологічність, мінімальна шкоди навколишньому середовищу;
 - забезпечення заміни комунікацій без руйнування благоустрою та полотна доріг;
 - можливість проведення робіт в зимових умовах;
 - значне збільшення термінів експлуатації прокладаються трубопроводів;
 - мобільність.
-

Способом проколу влаштовують шурфи діаметром 100-500 мм і довжиною до 50-80м за рахунок радіального ущільнення ґрунту при вдавлюванні в нього труби з конічним наконечником.

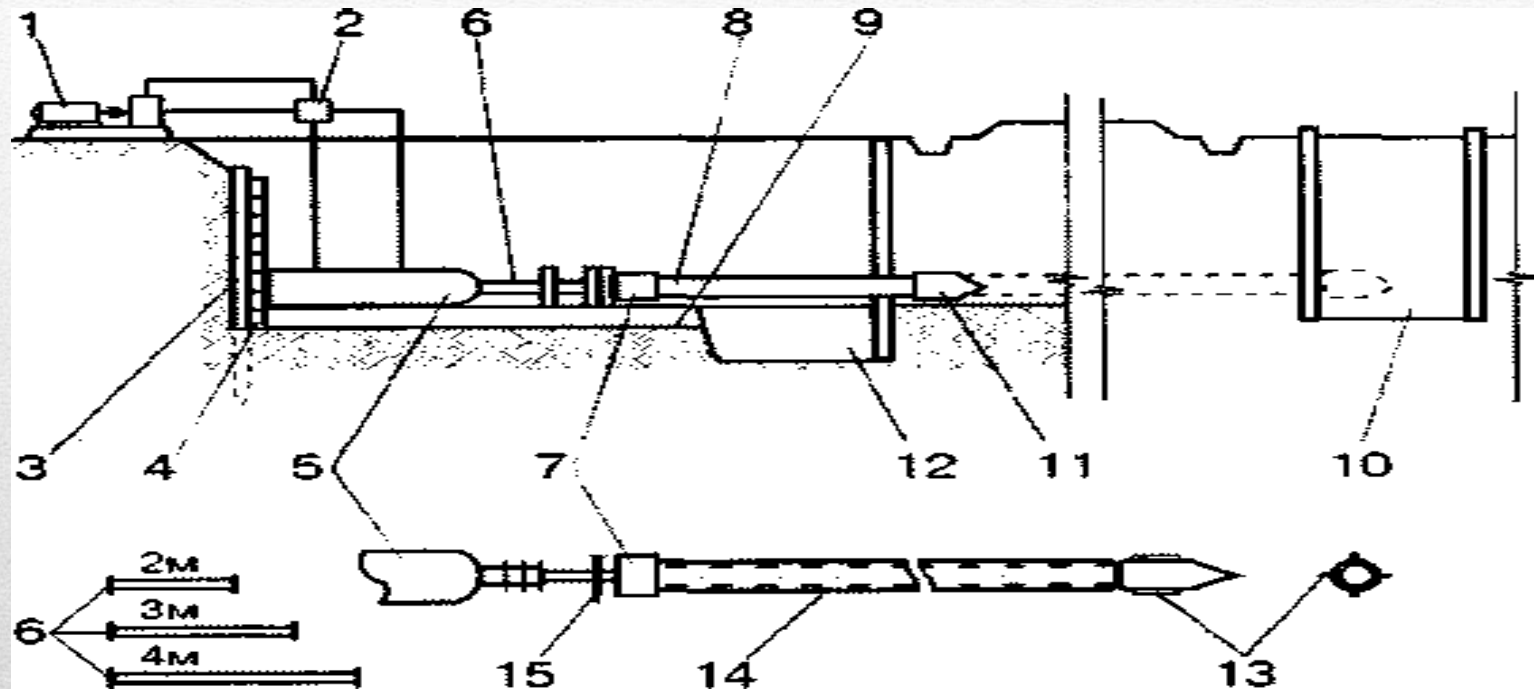


Схема влаштування проколу: **1** - насос високого тиску; **2** – золотниковий перемикач; **3** - пальова стінка; **4** - упор із шпал; **5** - гідродомкрат; **6** – подовжувальні патрубки; **7** - наголовник; **8** - труба, що вдавлюється; **9** - напрямна рама; **10** – приймальний котлован; **11** – наконечник; **12** – прямок для нарощування труб; **13** – відкритки конічної насадки; **14** – внутрішній і зовнішній шомполи; **15**- стрижень.



Спосіб продавлювання передбачає послідовне вдавнення в ґрунт ланок труб. Згодом усередині труб ґрунт розробляється і віддаляється шнеком. Після розроблення ґрунту на ділянці труба нарощується новою ланкою, що приварюється до неї і продавлювання продовжується.

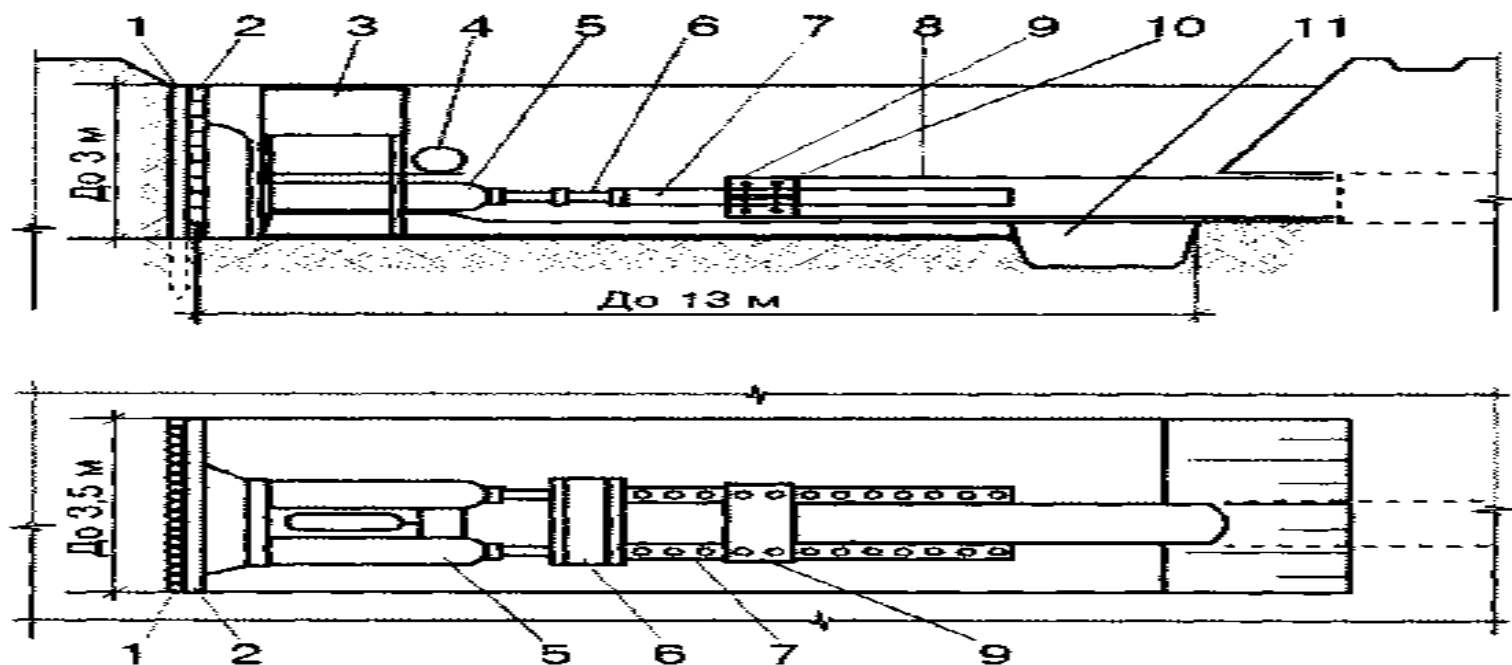


Схема влаштування закритої проходки продавлюванням:

1 - пальова стінка; 2 - упор з шпал; 3 - бак для пального; 4 - насос високого тиску; 5 - гідродомкрати; 6 - подовжувальні патрубки; 7 - внутрішній і зовнішній шомполи; 8 - труба, що прокладається; 9 - наголовник; 10 - штир; 11 – прямик для нарощування труб

Технологічний процес складається з наступних операцій:

1. У початковий прямок поміщається установка спрямованого буріння, що складається з рами з гідроциліндрами, які рухають каретку з буровою колоною - з'єднаними між собою штангами

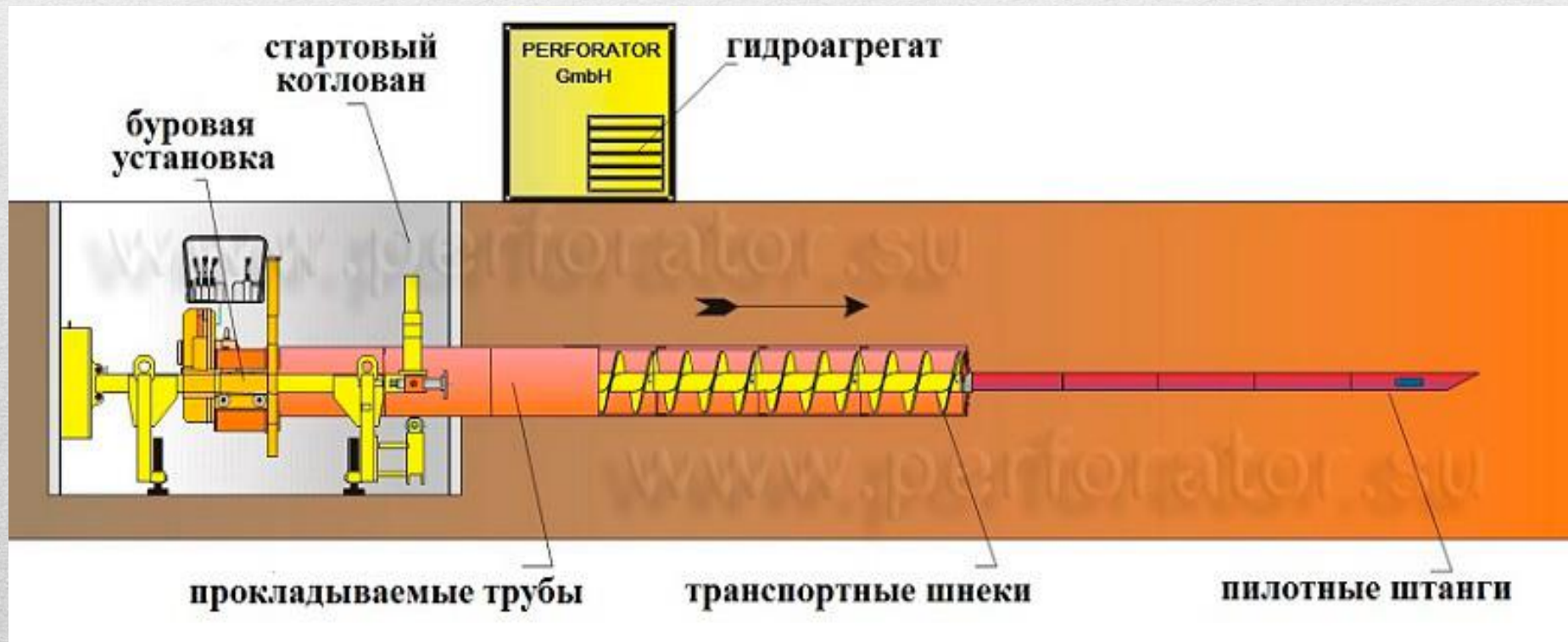
2. Першою в каретку встановлюється штанга із робочою головкою у вигляді гострого конуса. За допомогою олії (бензинового двигуна з масляними насосами) гідроциліндри під зусиллям вдавлюють першу штангу в стінку прямока.

3. Після того як більшість першої штанги зникла в ґрунтовій товщі, каретку за допомогою гідроциліндрів відводять назад. До кінця штанги за допомогою різьбового з'єднання прикручують наступну, закріплюють її в каретці та повторюють процес продавлювання

4. При появі робочої головки першої штанги бурової колони у фінальному прямку її знімають, встановлюють пристосування для кріплення та протягування труби

5. Витягуючи закріплену до першої штанги трубу, здійснюють її прокладання в пробуреному таким способом каналі (футлярі).

Спосіб горизонтального шнекового буріння (ГШБ) передбачає буріння свердловини спеціальною трубою з видаленням ґрунту з її середини. Кінець труби, оснащений ріжучою коронкою, дає змогу розроблювати ґрунт. Поступальний рух забезпечується рейковим домкратом. Горизонтальне буріння передбачає випереджальне розроблювання ґрунту в забої з влаштуванням свердловини в ґрунті більшого діаметра, ніж труба, що прокладається.





Принципова схема прокладання труби способом протягування (проштовхування) установкою шнекового буріння: **1** - шпунтове огородження котловану; **2** - робочий (стартовий) котлован; **3** - установка шнекового буріння; **4** – труби, що прокладають (кожух та згодом - робоча); **5**- шнек; **6** – приймальний котлован.







Продавлювання дуже схоже на прокол, однак різниця полягає в тому, що воно здійснюється відкритим кінцем труби. В результаті трубу дістають та прибирають із неї земляний стовп. Для створення достатнього зусилля у цьому випадку використовують гідравлічні домкрати. Їх встановлюють симетрично з усього перерізу труби.



Ґрунти, в яких можна проводити ці роботи, відносяться до I-IV груп (глина, суглинок, піски тощо). Діаметр труб, які можна використовувати за такого методу, варіюється від 600 до 1720 мм. Відстань прокладки, як правило, не перевищує 100 м

Спосіб щитової проходки призначений для влаштування колекторів, тунелів. Цей спосіб широко застосовується при будівництві колекторів у великих містах, на території діючих підприємств чи інших об'єктів, що експлуатуються.



Ріжуча частина металевого круглого щита вдавлюється домкратом у ґрунт. Після цього всередині щита розробляються і видаляється ґрунт, а по периметру тунелю встановлюють обкладку з металевих або залізобетонних тюбінгів.

Для подальшого переміщення металевого щита домкрати упирають в обкладку. Після часткової проходки за обкладку під тиском подається цементний розчин і зачеканюються шви. Верхня частина металевого щита виконується дещо довшою від нижньої для того, щоб не обвалювався ґрунт

Із застосуванням механізованого щита (механізованого прохідницького комплексу) для влаштування підземних споруд – тунелів прискорюється їхнє спорудження в 5 разів порівняно зі щитовою проходкою.



Сучасні щити за один день проходять 4-6 м тунелів або 250-300 м в місяць.

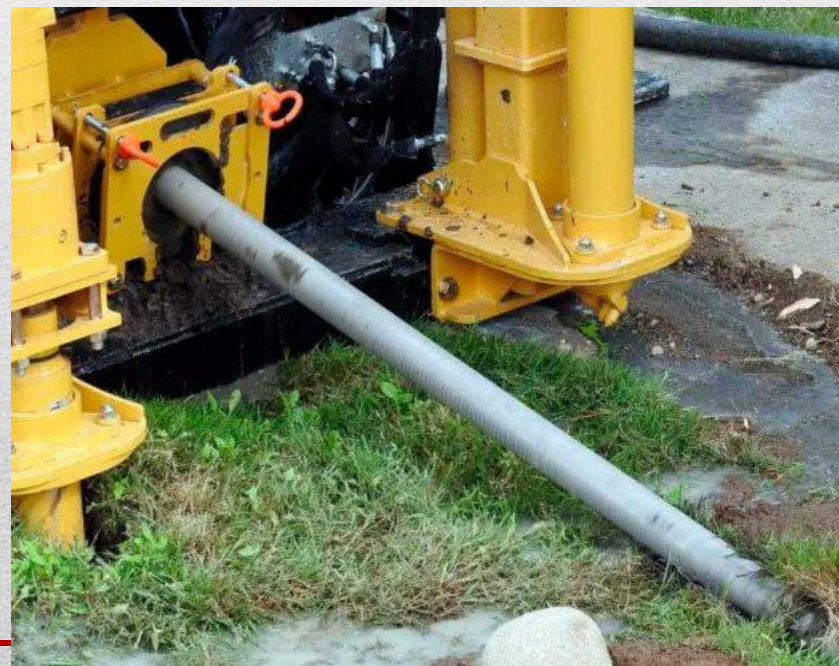
Останніми роками великого поширення набула технологія безтраншейного прокладання трубопроводів способом *горизонтально спрямованого буріння (ГСБ)*.

Суть методу полягає в бурінні пілотної свердловини по трасі трубопроводу, який прокладається, з подальшим зворотним проходженням розширювача для збільшення діаметра свердловини. Після влаштування свердловини трубопровід прикріплюється до розширювача і протягується до початкової точки буріння



Буріння свердловини проводиться спеціальними установками, що формують криволінійну свердловину будь-якої заданої конфігурації в горизонтальній і вертикальній площинах.

Керування буровим інструментом і визначення його місцезнаходження здійснюється електронною системою локації (трасошукачем) або керуючим комп'ютером з пульта управління установки.

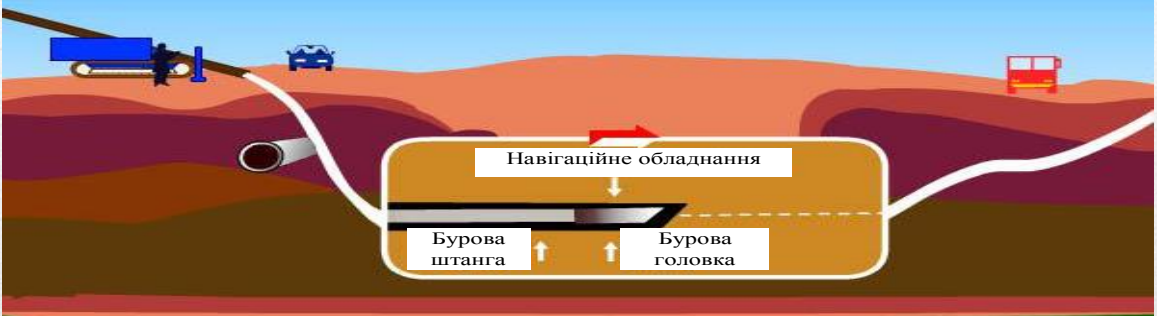
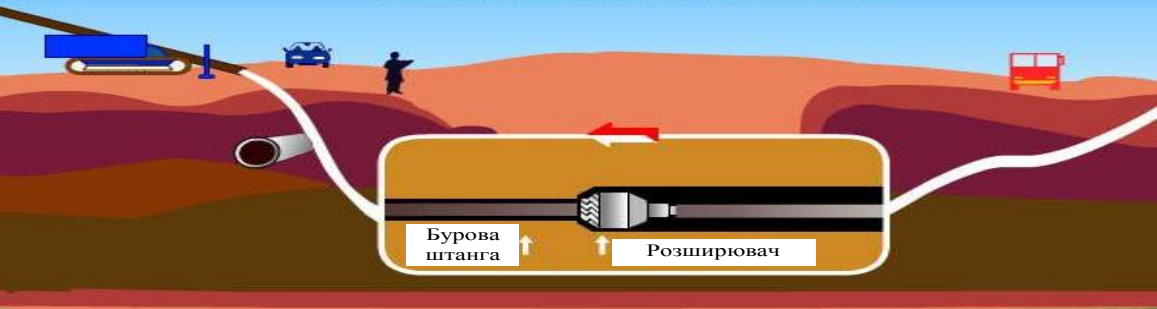
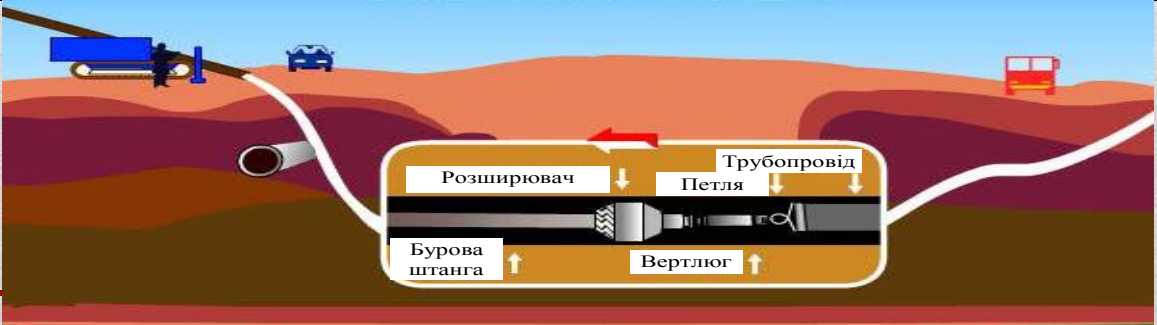


До початку здійснення робіт виконується комплекс підготовчих заходів. Облаштовуються місця розташування установки ГСБ, технологічного обладнання, складських площ, інших елементів будівельного господарства.



Підготовка здійснюється як стартового, так і приймального майданчиків. Проводиться вимір довжини бурової траси, протяжності свердловини та її максимальної глибини від поверхні землі для правильного вибору марки установки ГСБ і режимів виконання робіт.

Роботи з буріння і протягування трубопроводу в буровий канал виконуються в таку технологічну послідовність:

Найменування процесу	Схема виконання робіт
а) пілотне буріння свердловини	
б) попереднє розширення свердловини	
в) протягування труби в буровий канал	

Найважливішим чинником ефективного застосування технології горизонтально спрямованого буріння (ГСБ) є використання на всіх етапах виконання робіт високоякісних бурових розчинів. **Буровий розчин** - це суміш води і спеціальних добавок, співвідношення й концентрація яких визначається відповідно до типу ґрунту та умовами буріння.

Основними інгредієнтами бурового розчину є спеціальні глини - **бетоніти і полімери**. Крім цього, використовуються добавки для поліпшення хімічного складу води, запобігання налипанню ґрунту на буровий інструмент і штанги.

Ефективність застосування бурових розчинів залежить від їх властивостей, до яких належать густина, в'язкість, водовіддача, статична напруга зсуву, структурна однорідність, вміст газів, піску; тиксотропія, вміст йонів Na, K, Mg.





Переваги Горизонтально спрямованого буріння (ГСБ) порівняно з відкритим способом прокладання

При формуванні свердловини використовується буровий розчин, завдяки якому зміцнюються стінки свердловини, забезпечується збереження положення ґрунтових порід, у цілому ущільнюється ґрунт

Немає ударних навантажень - буріння свердловини виконується обертовим рухом, з плавним перемішуванням бурового розчину і розробленого ґрунту

Забезпечується збереження ізоляції трубопроводу, який вкладається немає небезпеки механічного пошкодження фундаментів, полотна залізничних колій або автомобільних доріг, тому що буріння свердловини кероване, похибка становить 3-10 см від проектного профілю

Немає небезпеки механічного пошкодження фундаментів, полотна залізничних колій або автомобільних доріг, тому що буріння свердловини кероване, похибка становить 3-10 см від проектного профілю

Скорочуються терміни виконання робіт у 5 разів і більше порівняно з відкритим способом.



Процес прокладення підземних інженерних комунікацій способом горизонтально спрямованого буріння передбачає також **вхідний, операційний та приймальний контроль якості робіт.**

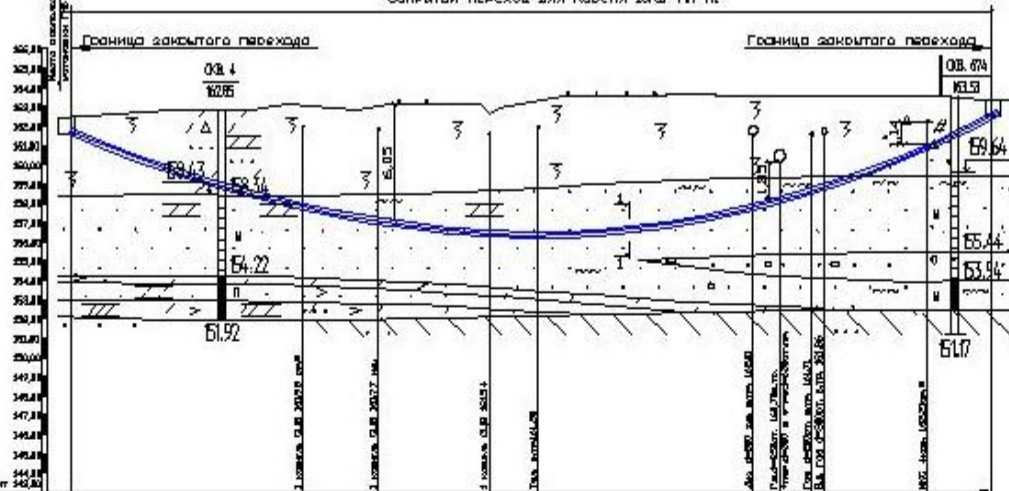
Через **вхідний контроль** мають пройти всі матеріали і вироби, що надходять на об'єкт (труби, деталі і вузли трубопроводів, компоненти бурових розчинів, технологічне устаткування, зварювальні, ізоляційні видаткові матеріали).

Операційний контроль включає такі етапи:

- контроль виконання підготовчих робіт;
- контроль складу та якості бурового розчину;
- контроль буріння пілотної свердловини;
- контроль розширення свердловини.

Приймальний контроль при здачі виконаних робіт має виявити ступінь відповідності проекту пробуреної методом ГСБ підземної свердловини та її фактичне планове й висотне положення.

Направленное бурение скважины Ø=300мм длиной 52,09м четыре трубы Ø=160мм
Закрывающий переход для кабеля 10кВ ТА-А1



Измерен горизонтально 1:200
вертикально 1:200
Масштаб горизонт 1:200

НОМЕРА ТОЧЕК	1-2																							
ОТМЕТКИ ПЛАНИРОВКИ	149.49 149.67 149.85 149.95 150.05 150.15 150.25 150.35 150.45 150.55 150.65 150.75 150.85 150.95 151.05 151.15 151.25 151.35 151.45 151.55 151.65 151.75 151.85 151.95																							
ОТМЕТКИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ	152.49 152.67 152.85 152.95 153.05 153.15 153.25 153.35 153.45 153.55 153.65 153.75 153.85 153.95 154.05 154.15 154.25 154.35 154.45 154.55 154.65 154.75 154.85 154.95																							
РАССТОЯНИЯ	8.90 2.86 8.00 2.46 8.32 3.90 1.20 3.20 3.96 3.66 5.82 2.82 10.82 1.86 8.91																							
ВИД СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ	ГРУНТ ОДН ГРУНТ ОБОИЛ ГРУНТ																							
ГЛУБИНА	144.72 0.77 144.74 1.99 149.87 2.98 149.89 3.76 149.41 4.63 157.81 5.17 157.39 5.73 156.86 6.88 156.30 6.43 156.31 7.08 156.45 7.19 156.73 6.88 157.18 6.53 157.77 5.82 159.53 4.96 159.43 4.48 159.49 3.41 161.20 1.81 161.43 0.97																							
ОТМЕТКА НИЗА СВАХИНЫ																								
ДЛИНА ПРЯМЫХ И КРИВЫХ, ВКЛОН	25.19 25.89 24.42%																							
РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ВЕРШИНАМИ УГЛОВ, ПРОЕКЦИИ																								
СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	Горизонтально наклоненное бурение 2-х свяхины Ø=400 мм установкой ПНВ Vermeer Navigator с последующим протяжением полиэтиленовых труб																							
РАЗМЕРЫ И МАТЕРИАЛ ПО ГОСТУ	Четыре полиэтиленовых трубы Ø=160мм ПЭВД SDR13.6 ГОСТ 18599-2001 общая длина 808,82м																							
ТИП ОСНОВАНИЯ	ВСТАНОВИЛИ 5Е.08																							

