

Зміст

Сторінки

ВСТУП

1 Загальний розділ

1.1 Характеристика об'єкту, що будується

2 Розрахунково-технологічний розділ

2.1 Вибір методу виконання робіт

2.2 Обґрунтування форми і габаритів траншеї

2.3 Підрахунок об'ємів робіт і вибір ведучого механізму

2.4 Розрахунок затрат праці

2.5 Підбір і обґрунтування будівельних машин і механізмів

2.6 Вибір матеріалів для будівництва

2.7 Опис будівельного генерального плану

2.8 Поопераційний контроль якості

2.9 Паспорт газопроводу

3 Охорона праці і протипожежний захист

3.1 Загальні положення

3.2 Охорона праці при роботі з машинами і механізмами

3.3 Охорона навколишнього середовища

4 Опис технологічної карти

4.1 Область використання

4.2 Організація і технологія виконання робіт

4.3 Контроль за якістю робіт

4.4 Охорона праці

4.5 Матеріали, обладнання, машини і механізми

4.6 Техніко-економічні показники

Література

Вступ

При будівництві систем газопостачання науково-технічний прогрес тісно пов'язаний з використанням труб з пластмаси. Це один з актуальних напрямів підвищення ефективності капітального будівництва за рахунок зниження його матеріало- та трудомісткості. З 1 т металевих труб діаметром 100 мм можна прокласти трубопровід довжиною 80 м, а з 1 т поліетиленових труб зовнішнім діаметром 110 мм можна змонтувати трубопровід довжиною більше 1 км. Заміна металевих труб у системах газорозподільних мереж дозволяє зекономити 5-7 т металевих на 1 т пластмасових.

Поліетиленові газопроводи мають ряд переваг: корозійну стійкість майже до всіх кислот (окрім органічних) і лугів, що робить їх майже незамінними в умовах тваринництва; відсутність необхідної ізоляції і електрохімічного захисту; стійкість проти біокорозії; підвищену пропускну здатність на 10-15% завдяки гладкій внутрішній поверхні; зниження трудовтрат при зварювально-монтажних роботах.

Потрібно врахувати й особливості поліетиленових газопроводів, пов'язані з специфікою матеріалу. Міцність пластмасових конструкцій при статичних і динамічних навантаженнях нижче, ніж міцність конструкцій з сталі. Поліетиленові труби з часом старіють. Цей процес прискорюється під дією сонячного проміння, підвищеної температури, напруг і поверхнево-активних середовищ. Пластмасові газопроводи можуть працювати у відносно невеликому інтервалі температур від -40° до $+60^{\circ}$ С.

Необхідно відмітити, що впровадження поліетиленових труб у будівництво систем газопостачання не є даниною моді, а необхідним заходом, що впливає на вартість та довговічність споруд.

Метою виконання курсового проекту є набуття практичних навичок по складанню проекту виконання робіт по будівництву поліетиленових газопроводів на сільських вулицях..

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристика об'єкту, що будується

Проект виконання робіт розробляю по спорудженню підземного поліетиленового газопроводу по селищній вулиці при багатоповерховій забудові; вулиця має рівнинний характер; геодезична відмітка початку будівництва 120,8; довжина газопроводу, на який виконується проект 260 м; геодезична відмітка останнього пікету газопроводу 118,2; місце прокладання газопроводу завданням визначено по зеленій зоні; переважна більшість ґрунтів по трасі віднесена до другої категорії. Виконання робіт ведеться поліетиленовою трубою по ДСТУ Б.В.2-7-73-98; Ø 90x8,2 та Ø 63x5,8 мм, довжина окремої труби – 10 м; вивезення надлишкового ґрунту буде здійснюватися на відстань 10 км; рівень залягання ґрунтових вод нижче 3 м, трасу будівництва перетинає кабель на глибині 0,6 м.

2 РОЗРАХУНКОВО- ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Вибір методу виконання робіт

Головним фактором при виборі методу виконання робіт по будівництву підземного газопроводу по вулицям сіл є фактор часу виконання робіт, так як сам процес виконання робіт створює тимчасові незручності для жителів даної вулиці, руху громадського транспорту. Найбільш ефективним з цієї точки зору є потоково-захватний метод виконання робіт. Суть його зводиться до того, що весь фронт будівництва розподіляємо на приблизно однакові по довжині ділянки – “захвати”, на яких одночасно виконуються взаємозв’язані комплекси робіт з однаковою швидкістю. Кожний з захватів отримав свою назву і передбачає виконання робіт, котрі забезпечують подальше будівництво.

Захват “підготовчі роботи” включає такі види робіт:

- 1) геодезична розбивка траси газопроводу на місцевості, з обов’язковою прив’язкою місць перетину газопроводу з іншими інженерними комунікаціями;
- 2) рекультивація ґрунту;
- 3) відкриття шурфів в місцях перетину газопроводу;
- 4) захист оголених комунікацій на період проведення робіт;
- 5) огороження будівельного майданчика.

Захват “земляні роботи” передбачає:

- 1) відкриття траншеї газопроводу екскаватором;
- 2) зачистка дна траншеї вручну;
- 3) поширення приямків для зварювання поліетиленових стиків;
- 4) устрій постелі під газопровід;
- 5) встановлення перехідних містків.

Захват “монтажно-вкладальних робіт” включає:

- 1) завезення труб на трасу та розкладання їх по довжині;
- 2) зварювання труб в пліті;
- 3) вкладання окремих плітей в траншею та зварювання стиків в приямках;
- 4) присипку газопроводу вручну.

Захват “випробування” передбачає:

- 1) перевірка стиків фізичними методами;
- 2) випробування на міцність.

Захват “заклучні роботи” включає:

- 1) ущільнення присипки;
- 2) зняття перехідних містків і захисних пристосувань комунікацій;
- 3) розбір тимчасового огороження траси;
- 4) бульдозерна засипка траншеї газопроводу та приямків;

- 5) вивезення надлишкового ґрунту;
- 6) ущільнення ґрунту траншеї пневматичними трамбівками.

2.2 Обґрунтування форми і габаритів траншеї

Згідно ”Правил безпеки систем газопостачання України” та [1] газопроводи, які транспортують осушений газ, дозволяється прокладати в зоні промерзання ґрунту. У відповідності до вимог [1] відстань від поверхні ґрунту до верху труби складає 1 м. Трасу газопроводу на глибині 0,6 м перетинає кабель. Згідно вимог [1] відстань у просвіті між кабелем і трубопроводом повинна складати 0,5 м.

Визначаємо середній діаметр газопроводу

$$D_{\text{сер.}} = \frac{D_1^2 L_1 + D_2^2 L_2}{D_1 L_1 + D_2 L_2}, \quad (1)$$

де D_1, D_2 – зовнішній діаметр труби першої та другої ділянки, мм;
 L_1, L_2 – відповідні їх довжини, м.

$$D_{\text{сер.}} = \frac{90^2 * 140 + 63^2 * 120}{90 * 140 + 60 * 120} = 81 \text{ мм}$$

Визначаємо глибину траншеї за формулою

$$H_{\text{тр.}} = H_{\text{закл.}} + D_{\text{сер.}}, \quad (2)$$

де $H_{\text{закл.}}$ – глибина закладання (згідно вимог ДБН $H_{\text{закл.}} = 1$ м), м;
 $D_{\text{сер.}}$ – середній зовнішній діаметр труб, м.

$$H_{\text{тр.}} = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ м}$$

Уточнюємо глибину траншеї з урахуванням перетину траси кабелем на глибині 0,6 м .

$$\Delta H = H_{\text{закл.}} - H_{\text{ком.}}, \quad (3)$$

$$\Delta H = 1 - 0,6 = 0,4 \text{ м}$$

Вимоги ДБН відповідно зазору між комунікаціями можуть бути витримані при умові закладання кабелю в футляр.

Ширина дна траншеї для прокладання газопроводів залежить від способу закладання та діаметра труби і може бути визначена за формулою

$$B = D + 0,2, \quad (4)$$

де $D_{\text{сер.}}$ – середній зовнішній діаметр труб, м.

$$B=0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ м}$$

Але остаточно ширину низу траншеї приймаємо по ширині ріжучої кромки ковша екскаватора, попередньо прийнявши згідно довідника [10] багатоковшевий екскаватор ЕТН-124 з шириною ріжучої кромки (ШРК) 0,4 м. В процесі виконання роботи стінки траншеї обриваються і величина цього обриву визначається категорією ґрунту. Таким чином, остаточна ширина низу траншеї може бути визначена за формулою:

$$B_{\text{ост}} = \text{ШРК} + \delta, \quad (5)$$

де ШРК – ширина ріжучої кромки, м ;

δ – величина обриву (для другої категорії ґрунту $\delta=0,1$ м),

$$B_{\text{ост}}=0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ м}$$

Але остаточно ширину низу траншеї приймаємо по ширині ріжучої кромки ковша екскаватора, попередньо прийнявши згідно довідника [10] багатоковшевий екскаватор ЕТН-124 з шириною ріжучої кромки (ШРК) 0,4 м. В процесі виконання роботи стінки траншеї обриваються і величина цього обриву визначається категорією ґрунту. Таким чином, остаточна ширина низу траншеї може бути визначена за формулою

$$B_{\text{ост}} = \text{ШРК} + \delta, \quad (5)$$

де ШРК – ширина ріжучої кромки (ШРК=0,4 м) ;

δ – величина обриву (для другої категорії ґрунту $\delta=0,1$ м),

$$B_{\text{ост}}=0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ м}$$

В ґрунтах 2-ї категорії траншеї з прямими стінками і без кріплення дозволено копати на глибину 1,2 м. Оскільки розрахункова глибина траншеї становить $H_{\text{тр}} = 1,11$ м ,то траншея має такий профіль

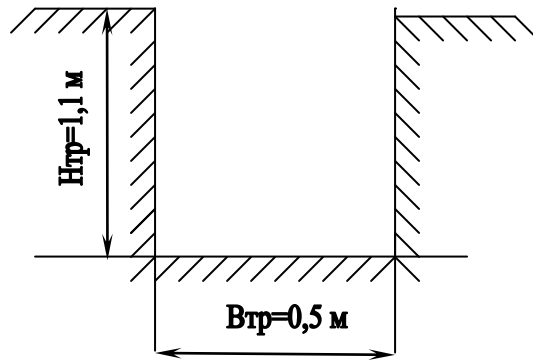


Рисунок 1 - Профіль траншеї з прямими стінками

2.3 Підрахунок об'ємів робіт і вибір ведучого механізму

При будівництві підземних газопроводів розробка ґрунту полягає у копанні шурфів в місці врізання газопроводу та з метою виявлення місць перетину з іншими інженерними комунікаціями, риття траншеї, поширення прямиків для зварювання стиків. Для спрощення, підрахунки ведуть на один метр траншеї.

Визначаю об'єм ґрунту, що розробляється при копанні шурфів, за формулою

$$v_{\text{шур}} = B \cdot H \cdot \ell \quad (6)$$

де B – ширина траншеї, м;

H – глибина траншеї, м;

ℓ – довжина траншеї (прийнято 1 м), м.

$$v_{\text{шур}} = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1 = 0,55 \text{ м}^3$$

Об'єм ґрунту, що розробляється при копанні траншеї екскаватором визначаю згідно формули

$$V_{\text{екс}} = B \cdot H \cdot \ell \quad (7)$$

де B – ручная зачистка траншеї, м;

H – глибина траншеї, м;

ℓ – довжина траншеї (прийнято 1 м), м.

$$V_{\text{екс}} = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1 = 0,55 \text{ м}^3$$

Визначаю об'єм земляних робіт по поширенню приямків для зварювання неповоротних стиків. Згідно вимог [1] приямок копається на 0,2 м нижче дна траншеї, а отже глибину приямка визначаю за формулою

$$H_{\text{пр}} = H_{\text{тр ост}} + 0,2, \quad (8)$$

де $H_{\text{тр ост}}$ – остаточна глибина траншеї, м.

$$H_{\text{пр}} = 1,1 + 0,2 = 1,3 \text{ м}$$

Згідно вимог [1] ширину низу приямку визначаю за формулою

$$B_{\text{пр}} = D + 2 * 0,25, \quad (9)$$

де D – діаметр труби, м.

$$B_{\text{пр}} = 0,1 + 2 * 0,25 = 0,6 \text{ м}$$

Ширину верху приямку визначаю за формулою

$$B'_{\text{пр}} = B_{\text{пр}} + 2 * m * H_{\text{пр}}, \quad (10)$$

де $B_{\text{пр}}$ – ширина низу приямку, м;

m – величина крутизни відкосу (для другої категорії ґрунту $m=0,5$);

$H_{\text{пр}}$ – глибина приямка, м.

$$B'_{\text{пр}} = 0,6 + 2 * 1,3 * 0,5 = 1,9 \text{ м}$$

Об'єм розробленого ґрунту при поширенні приямків визначаю за формулою

$$V_{\text{пр}} = \frac{B_{\text{пр}} + B'_{\text{пр}}}{2} * H_{\text{пр}} * \ell - V_{\text{екс}}, \quad (11)$$

де $B_{\text{пр}}$ – ширина низу приямку, м;

$B'_{\text{пр}}$ – ширина верху приямку, м;

$H_{\text{пр}}$ – глибина приямку, м;

ℓ – довжина приямка (прийнято 0,6 м), м;

$V_{\text{екс}}$ – об'єм ґрунту, що розробляється при копанні траншеї екскаватором, м³.

$$V_{\text{пр}} = 0,6 + 1,9 / 2 * 1,3 * 0,6 - 0,55 * 0,6 = 0,65 \text{ м}^3$$

Форма і габарити приямку диктуються вимогами техніки безпеки [4], а також умовами зручності проведення зварювальних робіт.

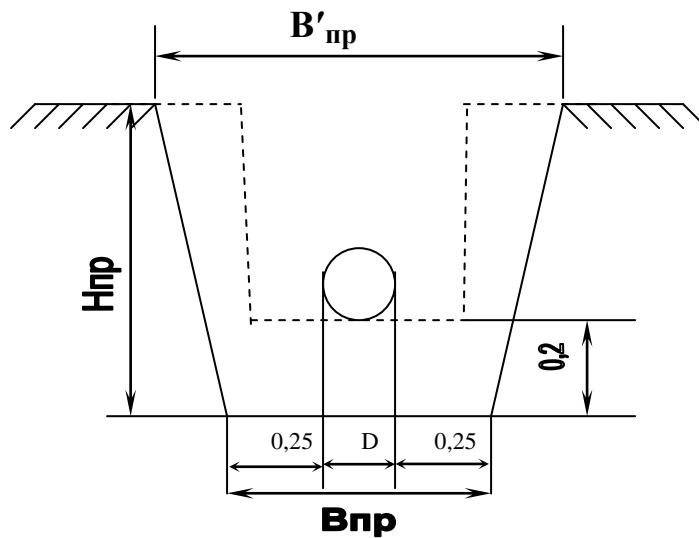


Рисунок 2 - Профіль приямку

З метою визначення робочої ширини будівельного майданчика розраховую ширину відвалу. Для її визначення необхідно врахувати збільшення об'єму після рихлення. Розрізняють два показники рихлення ґрунту: коефіцієнт початкового рихлення – K_1 , який показує ступінь рихлення щойно розробленого ґрунту; коефіцієнт кінцевого рихлення – K_2 , який показує ступінь рихлення злежаного або втрамбованого ґрунту після його засипання. Для даної категорії ґрунту $K_1=1,18$, $K_2=1,06$.

Таким чином загальний об'єм ґрунту у відвалі на один метр траншеї визначаю за формулою

$$V'_{\text{заг}} = V_{\text{шур}} * K_1, \quad (12)$$

де $V_{\text{шур}}$ – об'єм ґрунту, розробленого при копанні шурфу, м^3 ;

K_1 – коефіцієнт початкового рихлення ($K_1=1,18$).

$$V'_{\text{заг}} = 0,55 * 1,18 = 0,65 \text{ м}^3$$

Знаючи загальний об'єм землі по копанню шурфу, розраховую габаритні розміри відвалу згідно слідуючих формул

$$h_{\text{від}} = \sqrt{V'_{\text{заг}}}, \quad (13)$$

де $V_{\text{заг}}$ - об'єм ґрунту у відвалі на один метр траншеї, м^3 .

$$h_{\text{від}} = \sqrt{0,65} = 0,8 \text{ м}$$

Ширину відвалу визначаю згідно формули

$$\text{ШВ} = 2 * h_{\text{від}}, \quad (14)$$

де $h_{\text{від}}$ – висота відвалу, м.

$$\text{ШВ} = 2 * 0,8 = 1,6 \text{ м}$$

Визначивши всі об'єми по розробці ґрунту визначаю загальний об'єм робіт по копанню

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{шур}} * \ell_{\text{шур}} + V_{\text{екс}} * (L - \ell_{\text{шур}} * n_{\text{шур}}) + V_{\text{руч зач}} * (L - \ell_{\text{шур}} * n_{\text{шур}}) + V_{\text{пр}} * n, \quad (15)$$

$V_{\text{пр}}$ - об'єм розробленого ґрунту при поширенні приямків, м^3 ;

n – кількість приямків, шт.

$$V_{\text{заг}} = 0,55 * 2 * 4 + 0,55 * (260 - 2 * 4) + 0,65 * 3 = 144,95 \text{ м}^3$$

Об'єм ґрунту у відвалі визначаю згідно формули

$$V_1 = V_{\text{заг}} * K_1, \quad (16)$$

де $V_{\text{заг}}$ – загальний об'єм робіт по копанню, м^3 ;

K_1 – коефіцієнт первинного рихлення, ($K_1 = 1,18$).

$$V_1 = 144,95 * 1,18 = 171,04 \text{ м}^3$$

Зворотна засипка траншеї

При вкладанні газопроводу в траншею згідно вимог [1] є устрій постелі з піску або мілкового щебеню; об'єм матеріалів для цього визначаю за формулою

$$V_{\text{пос}} = B * \frac{D_{\text{сер.}}}{2} * 1 - \frac{\pi D_{\text{сер.}}^2}{8} * 1, \quad (17)$$

де B – ширина траншеї, м;

$D_{\text{сер.}}$ – середній зовнішній діаметр труб, м.

$$V_{\text{пос}} = 0,5 * \frac{0,1}{2} * 1 - \frac{3,14 * 0,1^2}{8} * 1 = 0,02 \text{ м}^3$$

Після вкладання газопроводу на постіль він спочатку засипається м'яким ґрунтом з відвалу на 0,4 м вище верхньої відмітки труби, з пошаровим ущільненням ручною трамбівкою та підбивкою “пазух”.

Об'єм ґрунту для присипки газопроводу визначається за формулою

$$V_{\text{руч пр}} = B * \left(\frac{D}{2} + 0,4 \right) * 1 - \frac{\pi D^2}{8} * 1, \quad (18)$$

де $D_{\text{сер.}}$ – середній зовнішній діаметр труб, м.

B – ширина постелі, м.

$$V_{\text{руч пр}} = 0,5 * \left(\frac{0,1}{2} + 0,4 \right) * 1 - \frac{3,14 * 0,1^2}{8} * 1 = 0,22 \text{ м}^3$$

Об'єм бульдозерної засипки визначаю за формулою

$$V_{\text{бул}} = B * (H - D - 0,4) * \ell \quad (19)$$

де $D_{\text{сер.}}$ – середній зовнішній діаметр труб, м.

B – ширина траншеї, м;

H – глибина траншеї, м.

$$V_{\text{бул}} = 0,5 * (1,1 - 0,1 - 0,4) * 1 = 0,3 \text{ м}^3$$

Визначаю об'єм робіт по зворотній засипці за формулою

$$V_2 = (V_{\text{руч пр}} * L + V_{\text{бул}} * L + V_{\text{пр}} * n) * K_2, \quad (20)$$

де $V_{\text{руч пр}}$ – об'єм ґрунту по ручній присипці газопроводу, м^3 ;

$V_{\text{бул}}$ – об'єм ґрунту по бульдозерній засипці, м^3 ;

$V_{\text{пр}}$ – об'єм ґрунту по засипці прямку;

L – довжина траси газопроводу, м;

n – кількість прямиків, шт.;

K_2 – коефіцієнт вторинного рихлення, ($K_2=1,04$).

$$V_2 = (0,22 * 260 + 0,3 * 260 + 0,65 * 3) * 1,04 = 142,63 \text{ м}^3$$

Визначаю об'єм робіт по вивезенню ґрунту

$$V_3 = V_{\text{заг}} * (K_1 - K_2) + V_{\text{труб}} * L + V_{\text{пос}} * L, \quad (20)$$

де $V_{\text{заг}}$ – загальний об'єм робіт по копанню, м^3 ;

K_1 – коефіцієнт первинного рихлення, ($K_1=1,18$);

K_2 – коефіцієнт вторинного рихлення, ($K_2=1,04$);

$V_{\text{труб}}$ – об'єм труби, м^3 ;

$V_{\text{пос}}$ – об'єм матеріалів для устрою постелі, м^3 ;

L – довжина траси газопроводу, м.

$$V_3 = 144,95 * (1,18 - 1,04) + 0,02 * 260 + 0,007 * 260 = 27,53 \text{ м}^3$$

Складаю баланс земляних робіт. Нев'язка в підведенні балансу повинна становити не більше $\pm 5\%$.

$$B = \frac{V_1 - (V_2 + V_3)}{V_1} * 100\% \leq \pm 5\%, \quad (21)$$

де V_1 – об'єм ґрунту у відвалі, м^3 ;
 V_2 – об'єм робіт по зворотній засипці, м^3 ;
 V_3 – об'єм робіт по вивезенню ґрунту, м^3 .

$$Б = \frac{171,04 - (142,63 + 27,53)}{171,04} * 100\% = 0,5\% < 5\%$$

Баланс показує, що об'єм земляних робіт розраховано вірно.

Основним фактором, який забезпечує своєчасне виконання робіт при потоково-захватному методі є правильно визначена потокова швидкість будівництва. При спорудженні підземних газопроводів найбільш трудомістким є виконання земляних робіт, тому інтенсивність потоку визначається по погонній (умовній) швидкості руху екскаватора, яка може бути визначена по формулі

$$v = \Pi / V * T_{\text{зм}} , \quad (22)$$

де Π – продуктивність екскаватора, $\text{м}^3/\text{зміну}$;

V – середній об'єм ґрунту на даній ділянці, який приходить на 1 м траншеї, м^3 ;

$T_{\text{зм}}$ – час зміни, год ($T_{\text{зм}} = 8$ год).

Для риття траншеї під газопровід мною попередньо прийнятий екскаватор ЕТН-124, змінна продуктивність якого 80 м^3 за год.

$$V = 80 / 0.55 * 8 =$$

Згідно з завданням монтаж газопроводу $\varnothing 90 \times 8,2$, а $\varnothing 63 \times 5,8$ мм буде виконуватись трубами довжиною 10 м. Таким чином загальна кількість труб, що підлягає монтажу визначається за формулою

$$n_{\text{тр}} = \frac{L}{\ell_{\text{тр}}} , \quad (23)$$

де L – довжина траси газопроводу, м;

$\ell_{\text{тр}}$ – довжина окремої труби, м.

$$n_{\text{тр.1}} = \frac{140}{10} = 14 \text{ шт.}$$

$$n_{\text{тр.2}} = \frac{120}{10} = 12 \text{ шт.}$$

Аналогічно можна визначити кількість стиків, які підлягають зварюванню

$$n_{\text{ст}} = \frac{L}{\ell_{\text{тр}}} + 3, \quad (24)$$

де L – довжина траси газопроводу, м;

$\ell_{\text{тр}}$ – довжина окремої труби, м;

1 – стики, що додаються на врізання в діючий газопровід, приєднання переходу діаметра.

$$n_{\text{ст.1}} = \frac{140}{10} + 1 = 15 \text{ шт.}$$

$$n_{\text{ст.2}} = \frac{120}{10} + 1 = 13 \text{ шт.}$$

Об'єм робіт по рекультивації ґрунту визначаю згідно формули

$$V_{\text{рек.}} = (B+S)*L *h, \quad (25)$$

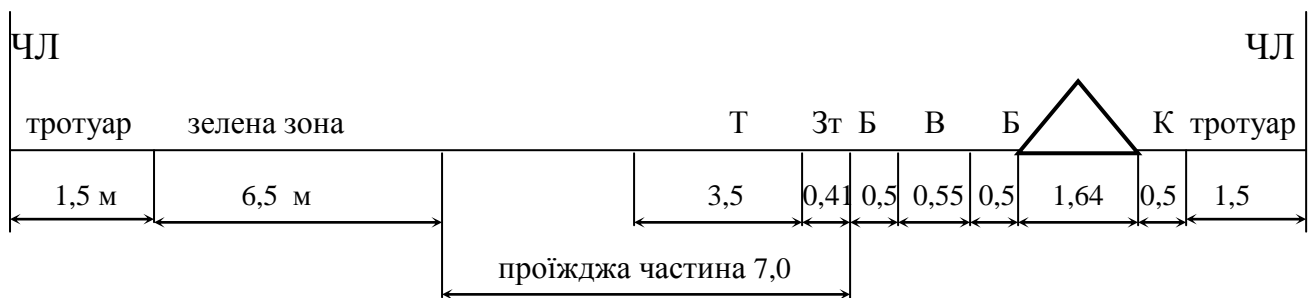
де B – ширина траншеї, м;

S – поширення, м;

L – довжина траси газопроводу, м;

h – глибина розроблюваного шару, м.

$$V_{\text{рек.}} = (0,5 + 0,5) * 260 * 0,25 = 65 \text{ м}^3$$



Малюнок 3 - Поперечний переріз вулиці

Таким чином, мінімальну ширину робочої зони визначаю згідно формули:

$$\text{ШРЗ} = K + \text{ШВ} + 2 * B + V + 3T + T, \quad (26)$$

де ШВ – ширина відвалу, м;
 Б – ширина берми, м;
 В – ширина траншеї, м;
 Зт – зона розташування труби, м;
 Т – зона руху технологічного транспорту, м;
 К – зона виконання робіт по огороженню, м.

$$\text{ШРЗ}=0,2+2*0,5+0,5+1,6+0,4+3,5=7,2 \text{ м}$$

Довжину огорожі будівельного майданчику визначаю за формулою:

$$L_{\text{огор}}=2*L, \quad (27)$$

де L – довжина траси газопроводу, м.

$$L=2*260= 520 \text{ м}$$

Кількість стиків, що підлягають контролю фізичними методами слідуючим чином. Згідно вимог [1] для тиску 0,14 МПа повинно контролюватися 50% всіх стиків.

$$n_{\text{ст ф к}}=n_{\text{ст}}*0,5, \quad (28)$$

де $n_{\text{ст}}$ – кількість стиків, шт.

$$n_{\text{ст ф к}}=28*0,5=14 \text{ шт.}$$

Визначаю фактичну довжину “захвату” за формулою

$$L_{\text{захф}} = \frac{L}{4}, \quad (29)$$

де L – довжина траси газопроводу, м.

$$L= 260/4 = 65 \text{ м.}$$

2.4 Розрахунок затрат праці

Визначивши в попередньому розділі основні об’єми робіт по спорудженню підземного газопроводу, приступаю до визначення затрат праці на виконання всіх робіт, враховуючи, що види робіт на “захваті” повинні бути закінчені за одну зміну. Знаючи загальний об’єм робіт даного виду згідно [2], [3], [4], [5], знаходжу

норму часу на виконання одиниці, виконую розрахунки (перемножуючи їх) та отриманий результат заносу в таблицю 1.

Таблиця 1- Відомість розрахунків затрат праці по всьому фронту робіт

№ п/п	Група РЕКН	Назва робіт	Вимірник	Кількість	Норма часу		Затрати праці	
					Будівельники, люд.-год	Маши-ністи, люд.-год	Будівельники люд.-год	Маши-ністи люд.-год
1	1-70-2	Рекультивация ґрунту	1000 м³	0,065	-	2,72	-	0,176
2	1-164-2	Розробка ґрунту вручну	100 м³	0,063	261,8	-	16,493	-
3	22-49-1	Підвішування підземних комунікацій при перехрещенні з трубопроводами та їх розбір	1 км	0,001	100,96	0,87	0,101	0,001
4	1-14-2	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м³	0,138	-	25,12	-	3,466
5	1-18-5	Розробка ґрунту екскаватором з одночасним навантаженням на автосамоскид	1000 м³	0,027	45,9	105,58	1,239	2,85
6	20-2-1	Улаштування містків	100 м²	0,03	22,04	1,54	0,661	0,046
7	22-11-2 22-11-3	Зварювання поліетиленових труб, вкладання і гідравлічне випробування	1 км	0,12 0,14	286,4 310,4	33,02 42,21	34,368 43,456	3,962 5,909
8	22-34-1	Встановлення фасонних частин	10 шт	0,1	6,62	3,62	0,662	0,362
9	25-122-1	Контроль якості зварних з'єднань радіографуванням	1ст	14	1,52	3,35	21,28	46,9
10	1-166-1	Засипка траншеї вручну	100 м³	0,07	150,45	-	10,53	-
12	1-166-2	Засипка траншеї вручну	100 м³	0,57	165,24	-	94,186	-
13	1-71-2	Засипка траншеї і котлованів бульдозерами	1000 м³	0,078	-	2,72	-	0,212
Всього							222,976	63,884

Оскільки згідно [2] для виконання кожного виду робіт передбачено використання робітників відповідного фаху, то для зменшення кількості працівників роботи повинні виконуватися комплексною бригадою з максимально можливим суміщенням професій.

Визначаємо строки будівництва газопроводу

$$N_d = \frac{T_{\text{заг}}}{n_{\text{бр.}} \cdot H_{\text{зм}}}, \quad (30)$$

де $T_{\text{заг}}$ -сумарні затрати праці по всьому фронту робіт ,
 $n_{\text{бр}}$ - кількість чоловіків у бригаді ,
 $H_{\text{зм}}$ - час зміни .

$$N_{\text{д}} = \frac{286,86}{6 \cdot 8} = 6 \text{ днів.}$$

Розрахунки показують, що будівництво підземного поліетиленового газопроводу буде проведено за 6 робочих днів.

2.5 Підбір та обґрунтування будівельних машин і механізмів

Вибір машин розпочинаю з вибору ведучого механізму, яким буде багатоковшевий екскаватор ЕТН-124, з шириною ріжучої кромки 0,4 м. Вибраний екскаватор буде здійснювати копання траншеї. Для виконання робіт по навантаженню надлишкового ґрунту та зворотного засипання пропоную одноковшевий пневмоколісний екскаватор марки ЭО-2621. Для виконання зварювальних робіт вибираю зварювальний апарат УСПТ-09.

Попередньо для вивезення надлишкового ґрунту приймаю автосамоскид ММЗ-555 з об'ємом кузова 4,5 м³.

Визначаю кількість рейсів автомобіля для вивезення ґрунту за формулою

$$n_{\text{р}} = \frac{V_3}{V_{\text{куз}} * K_1}, \quad (31)$$

де V_3 – загальний об'єм ґрунту, що підлягає вивезенню, м³;

$V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова, м³;

K_1 – коефіцієнт, який враховує повноту заповнення кузова ($K_1=0,9$).

$$n_{\text{р}} = 27,53 / 4,5 * 0,9 = 7 \text{ рейсів}$$

Визначаю час транспортної операції згідно формули

$$t_{\text{тр оп}} = t_{\text{х п}} + t_{\text{зав}} + t_{\text{р п}} + t_{\text{розв}}, \quad (32)$$

де $t_{\text{х п}}$ – час холостого переїзду, год;

$t_{\text{зав}}$ – час завантаження, год;

$t_{\text{р п}}$ – час переїзду з вантажем, год;

$t_{\text{розв}}$ – час розвантаження, год.

Час холостого ходу визначаю за формулою

$$t_{x \text{ п}} = \frac{L_x}{V * K}, \quad (33)$$

де L_x – відстань вивезення ґрунту, км;

V – середня швидкість руху, км/год;

K – коефіцієнт зміни швидкості ($K=0,5$).

$$t_{x \text{ п}} = 10/40 * 0,5 = 0,5 \text{ год}$$

Визначаю час завантаження кузова автомобіля за формулою

$$t_{\text{зав}} = V_{\text{куз}} * K_1 * H_{\text{час}}, \quad (34)$$

де $H_{\text{час}}$ – норма часу в машино-годинах на розробку 1 м^3 ґрунту в щільному стані [2]; $H_{\text{час}}=0,105$;

$V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова, м^3 ;

K_1 – коефіцієнт, який враховує повноту заповнення кузова ($K_1=0,9$).

$$t_{\text{зав}} = 4,5 * 0,9 * 0,105 = 0,42 \text{ год.}$$

Визначаю час переїзду автомобіля з вантажем згідно формули

$$t_{\text{зав}} = \frac{L_x}{V_p * K}, \quad (35)$$

де L_x – відстань вивезення ґрунту, км;

V_p – середня швидкість руху з вантажем, км/год;

K – коефіцієнт зміни швидкості ($K=0,5$).

$$t_{\text{рп}} = 10/35 * 0,5 = 0,57 \text{ год.}$$

Час розвантаження для автомобіля самоскида $t_{\text{розв}}=0,1$ год. А тому, час транспортної операції визначиться

$$t_{\text{тр оп}} = 0,5 + 0,42 + 0,57 + 0,1 = 1,49 \text{ год}$$

Визначаю загальні затрати часу по вивезенню надлишкового ґрунту за формулою

$$T_{\text{заг}} = n_p * t_{\text{тр оп}}, \quad (36)$$

де $t_{\text{тр оп}}$ – час транспортної операції, год;

n_p - кількість рейсів автомобіля для вивезення ґрунту, шт.

$$T_{\text{заг}} = 7 * 1,49 = 10,43 \text{ год.}$$

Прийнятий самоскид разом з екскаватором забезпечують виконання робіт в ритмі потоку з заданою потоковою швидкістю. Для більш ефективного використання він повинен доставляти на буд майданчик пісок для постелі.

Враховуючи те, що вага монтажної одиниці не значна, то вкладання пліті пропоную здійснювати вручну.

2.6 Вибір матеріалів для будівництва

Згідно [1] для спорудження підземних газопроводів використовують поліетиленові труби ПЕ 80 ГАЗ СDR-11-90*8,2 ДСТУ Б.В.2.7-73-98 та ПЕ 80 ГАЗ СDR-11-63*5,8 ДСТУ Б.В.2.7-73-98 .

Кількість поліетиленових труб, необхідних для виконання даного об'єму будівництва визначаємо таким чином. На основі [3] визначаємо кількість поліетиленових труб на спорудження 1 км газопроводу; норма витрати складає 1010 м. Таким чином, для даної траси буде потрібно

$$L_{\text{тр}} = L_{\text{нор}} * K_{\text{тр}}, \quad (37)$$

де $L_{\text{нор}}$ – нормативна довжина для спорудження 1 км прямого газопроводу, км;
 $K_{\text{тр}}$ – кількість кілометрів.

$$L_{\text{тр}} = 1010 * 0,14 = 141,4 \text{ м}$$

$$L_{\text{тр}} = 1010 * 0,12 = 121,2 \text{ м}$$

Матеріали для проведення зварювальних робіт визначаю аналогічно

$$n_{\text{мат}} = n_{\text{нор}} * K, \quad (38)$$

де 0,22 – нормативна кількість толі з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350 на 1 км газопроводу, м^2 ;

$$n_{\text{толь } 1} = 0,22 * 0,12 = 0,03 \text{ м}^2$$

$$n_{\text{толь } 2} = 0,44 * 0,12 = 0,06 \text{ м}^2$$

де 5 – нормативна кількість води на 1 км газопроводу, м^3 ;

$$n_{\text{води } 1} = 8 * 0,12 = 0,96 \text{ м}^3$$

$$n_{\text{води } 2} = 18 * 0,14 = 22,6 \text{ м}^3$$

2.7 Опис будівельного генерального плану

Будівництво газопроводу буде вестися по селищній вулиці при багатоповерховій забудові. Пропоную тимчасову огорожу будівельного майданчика здійснити вздовж тротуару біля зеленої зони, залишивши незначний прохід для робітника. Відвал ґрунту розташовую на газоні, що створює можливість для використання екскаватора при зворотній засипці.

Вкладання довгомірних плит в траншею буде здійснюватись вручну.

На час будівництва є можливість зберегти односторонній рух громадського та індивідуального транспорту .

2.8 Поопераційний контроль якості

При вхідному контролі матеріалів проводиться їх зовнішній огляд на відповідність вимогам стандартів, а також наявність сертифікатів на матеріали.

При траншейному прокладанні складаються акти на приховані роботи, які включають: огляд розбивки, підготовку основи, глибина закладання, устрій постелі, якості пошарового ущільнення.

В процесі підготовчих робіт для поліетиленових газопроводів перевіряють зняття фаски, овальність та еліпсність труб, паралельність осей, перпендикулярність торців труб (знімають окислений шар) .

В процесі зварювання : температуру нагрівального інструменту, час виконання кожної з технологічних операцій та тиск з яким здійснюють оплавлення, стискання та осадку стика.

Під час вкладання газопроводу в траншею контролюють, щоб газопровід був вкладений “змійкою” та присипаний .

Для визначення допустимого падіння тиску в газопарової, який має різні діаметри необхідно визначити середній внутрішній діаметр.

Середній внутрішній діаметр визначаю згідно формули:

$$D_{\text{сер.вн.}} = \frac{D_{\text{вн.1}}^2 L_1 + D_{\text{вн.2}}^2 L_2}{D_{\text{вн.1}} L_1 + D_{\text{вн.2}} L_2}, \quad (39)$$

де $D_{\text{вн.1}}$, $D_{\text{вн.2}}$ – внутрішній діаметр труби першої та другої ділянки, мм;

L_1 , L_2 – відповідні їх довжини, м.

$$D_{\text{сер.вн.}} = \frac{73,6^2 * 140 + 51,4^2 * 120}{73,6 * 140 + 51,4 * 120} = 65 \text{ мм}$$

Визначаю падіння тиску при проведенні випробувань на щільність даного газопроводу на основі вимог [1] за формулою:

$$\Delta P_{adm} = \frac{20 * T}{D}, \quad (40)$$

де Т – тривалість випробувань, год;

D – середній внутрішній діаметр газопроводу, мм.

$$\Delta P_{adm} = 20 * 24 / 65 = 7,38 \text{ кПа}$$

Здійснюється перевірка стиків в траншеї зовнішнім оглядом на відсутність тріщин та пошкоджень.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ

3.1 Загальні вимоги

Основною причиною нещасних випадків при виконанні земляних робіт є обвалення ґрунту в котлованах і траншеях в процесі їх розробки і при подальших роботах нульового циклу внаслідок дії таких причин: перевищення допустимої глибини вертикальних стінок (без кріплень), нестійких укосів, порушення правил розробки траншей і котлованів, недостатньої стійкості і міцності кріплень, порушення технології в провадженні земляних робіт, неправильного обліку геологічних умов будівельного майданчика.

Випадки виробничого травматизму при проведенні земляних робіт можливі також через мимовільне переміщення будівельних машин і механізмів, втрату машинами стійкості і недостатню кваліфікацію робітників, керуючих машинами.

Земляні роботи в зоні розташування інженерних мереж (водопровід, газопровід, електричні кабелі, теплові мережі) потрібно провести відповідно до узгодженого проекту тільки після дозволу від організації, що відповідає за експлуатацію даної мережі. До дозволу додається план (схема) земляних робіт з вказівкою розташування глибини закладення комунікацій.

До початку земляних робіт потрібно встановити знаки, які вказують на місця розташування підземних комунікацій. При наближенні до лінії підземних комунікацій земляні роботи необхідно проводити під безпосереднім наглядом виконроба або майстра, а в безпосередній близькості від комунікацій, крім того, під наглядом працівника організації, що експлуатує ці комунікації. Розробка ґрунту в безпосередній близькості від лінії діючих підземних комунікацій допускається тільки лопатами без різких ударів. Користуватися ударними інструментами (ломи, кирки, клинки і пневматичні інструменти) забороняється.

Якщо земляні роботи проводяться в населених пунктах, де можливий рух людей і транспорту, то місця робіт повинні бути огорожені суцільним захисним обгороджуванням. На огорожах повинні бути встановлені попереджувальні написи, знаки і сигнальне освітлення на висоті не менше за 2 м.

До початку розробки ґрунту необхідно виконати всі заходи щодо відведення поверхневих і ґрунтових вод. Проведення робіт у виїмках з укосами в місцях, які зазнавали зволоження, дозволяється тільки після ретельного огляду майстром стану ґрунту укосів і вживання відповідних заходів безпеки. При закладанні траншей і котлованів без кріплень в межах призми обвалення ґрунту

забороняється складування обладнання, матеріалів, установка механізмів, рух машин, прокладка рейкових шляхів і т.д.

Під час проведення робіт в котловані або траншеї потрібно постійно спостерігати за бермами. У разі появи подовжніх тріщин необхідно негайно повідомити про це виконробу (майстру) і відізвати робітників з небезпечних місць.

Для спуску або підйому робітників в котловани застосовують драбини шириною не менше за 0,75 м з поручнями, а для спуску і підйому робітників у вузькі траншеї – приставні сходи з врізними сходинками. Спуск робітників в котловани і траншеї по розпірках кріплень не допускається.

У місцях переходу робітників через траншеї глибиною більше за 1 м необхідно влаштовувати перехідні містки шириною не менше за 0,6 м з поручнями на висоті 1,1 м.

Перед спуском робітників в траншеї, шурфи, котловани глибиною більше за 1,3 м і при настанні відлиги майстру необхідно перевірити стійкість укосів, кріплення і вжити заходів по забезпеченню безпеки робіт.

При веденні робіт ґрунт, що виймається з траншеї або котловану, необхідно розміщувати з одного боку на відстані не менше за 0,5 м від брівки виїмки. Валуні, камені, відшаровування ґрунту, виявлене на укосах виїмки, повинне бути видалене.

У зоні дії установок, що генерують вібрацію, вживають заходів проти обвалення укосів.

3.2 Охорона праці при роботі з машинами і механізмами

Експлуатацію будівельних машин слід виконувати у відповідності з ГОСТ 12.3.033-84 і інструкцій заводів-виробників, Правил влаштування і безпечної експлуатації вантажопідіймальних машин.

Керівник організації, що виконує будівельно-монтажні роботи, зобов'язаний призначити інженерно-технічного працівника, відповідального за безпечне виконання робіт, що пройшли перевірку знань.

До початку робіт керівник повинен визначити схему руху і місце встановлення машин з електроприводом, вказати способи взаємодії і сигналізації машиніста з робочим сигнальником.

В зоні роботи машин повинні бути встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи. Залишати без нагляду машини з працюючим двигуном

заборонено. При експлуатації машин повинні бути прийняті міри, попереджуючи їх перекидання чи самовільного переміщення під дією вітру чи нахилу місцевості.

При виконанні робіт в охоронній зоні, ліній електропередач необхідно виконувати вимоги ДБН.

Не дозволяється користуватися відкритим вогнем для розігріву вузлів машин, експлуатувати машини при наявності витoku в паливних і мастильних системах.

Монтаж машин повинен виконуватися у відповідності з інструкцією заводу-виробника і під керівництвом особи, яка відповідає за технічний стан машин. Зона монтажу повинна бути огорожена або позначена знаками безпеки. Не допускається виконувати монтажні роботи в ожеледь, туман, снігопад, грозу, при температурі повітря вище границь передбачених в паспорті машин.

3.3 Охорона навколишнього середовища

При організації будівельного виробництва необхідно здійснювати заходи і роботи по охороні навколишнього середовища.

- ♦ Правильний (раціональний) вибір траси газопроводу, що виключає шкоду навколишньому середовищу.

- ♦ Дотримання екологічних і технологічних правил зварювання труб і стиків в польових умовах.

- ♦ Проведення рекультиваційних земляних робіт після прокладання підземних газопроводів - своєчасно і згідно проекту та правил рекультивації.

- ♦ Під час рекультиваційних робіт потрібно враховувати потужність (товщину) родючого шару:

- а) Якщо родючий шар дорівнює 10-15 см, то його знімають автогрейдером на ширину традиційної газопроводу плюс по 0,5 м по обидва боки і складають його уздовж траншеї.

- б) Якщо родючий шар 20 см, то його знімають і відвалюють бульдозерами уздовж траси газопроводу, а якщо більше 20 см - то упоперек траси. Закладання ґрунту в траншею потрібно проводити згідно його геологічного розташування: першим закладається ґрунт, який вийнятий з траншеї останнім, а родючий шар, рівномірно розрівняний, зверху.

- ♦ Утилізація залишків поліетиленових та сталевих труб.

- ♦ Установка показників траси газопроводу - це перешкодить випадковому руйнуванню її землерийними машинами та полегшить пошуки газопроводу під час аварійно-ремонтних робіт.

- ♦ Дотримання в належному стані надземних і підводних газопроводів

(профілактичний і регламентний огляд, пофарбування і т.д.).

- ◆ Дотримання в справному стані резервуарів для збереження бензину і інших розчинників.

- ◆ Економне і раціональне використання всіх вихідних продуктів, необхідних для проведення ізолювальних робіт.

- ◆ Використовувати тільки неетильований бензин.

- ◆ Строго дотримуватись технології проведення даного виду робіт. В польових умовах:

- ◆ Підготовка місця, де буде розташований праймер: зняти дернину і верхній шар ґрунту та складувати його в певному місці. Такі ж роботи провести і при створенні площадки, де буде проводитись ізолювання труб. По можливості ці місця ізолювати, щоб бітумна мастика не потрапляла в ґрунт.

- ◆ Після закінчення ізолювальних робіт провести рекультивацію, покласти на місце дернину і полити її водою.

- ◆ Відходи від ізолювальних робіт утилізувати або вивезти на організоване звалище.

- ◆ Прибрати площадку, де проводились ізолювальні роботи, не залишати там сміття, матеріали тощо.

- ◆ Під площадку вибирати територію, найменш придатну (або непридатну) для с.-г. використання. Як паливо для нагрівання мастик використовують дрова (не нищити дерева і кущі).

4 ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

4.1 Область використання

Технологічна карта розроблена на відкриття і забезпечення збереження всіх видів підземних комунікацій (кабелів, трубопроводів різного призначення), розміщених в зоні перетину їх з газопроводом. Робота виконується вручну, без застосування ударних інструментів.

4.2 Організація і технологія виконання робіт

Розроблення ґрунту в місцях перетину підземних комунікацій допускається лише при наявності письмового дозволу організації, яка експлуатує ці комунікації, чи відповідних відділів виконавчих комітетів України і в присутності відповідальних представників організації, яка виконує земляні роботи, і організації, яка експлуатує ці комунікації.

З боку організації, яка експлуатує підземні комунікації, повинна бути забезпечена розмітка на місцевості меж і осей цих комунікацій добре помітними знаками.

Місця перетину необхідно визначати за допомогою трасошукачів типу ТПК-1. ВТР-4 і обладнанням АНПИ.

Місця перетину повинні бути відриті шурфами (шириною рівною ширині траншеї, довжиною по 2 м в кожную сторону від місця перетину) до проектних відміток дна траншеї і при необхідності розкріплені. Одночасно необхідно застосувати міри по захисту підземних комунікацій від пошкоджень.

Відриті електричні кабелі і кабелі зв'язку необхідно захистити від механічних пошкоджень і провисання за допомогою футлярів із поліетиленових чи металевих труб, підвішених до дерев'яного бруса. Кінці бруса повинні перекривати траншею не менше ніж на 0,5 м в кожную сторону.

Відриття в місцях перетину комунікацій із азбоцементних і керамічних труб повинні бути поміщені в дерев'яні коробки з дощок, товщиною 3-5 см і підвішені.

При ширині розробленої траншеї більше 1 м. в місцях перетину її з водопроводом, газопроводом, теплопроводом (при безканальному прокладанні) необхідно, з метою захисту цих трубопроводів від пошкоджень і провисання, підвесити їх до дерев'яного чи металічного бруса за допомогою закруток із проволочи чи сталевих підвісок.

При цьому необхідно забезпечити збереження ізоляції трубопроводів, а також застосовувати міри проти її розмерзання.

На місцях відкритих підземних комунікацій повинні встановлюватись тимчасові огороження.

При виконанні робіт повинні виконуватися вимоги будівельних норм і правил по техніці безпеки в будівництві ДБН А. 3.1-5-96

4.3 Контроль якості робіт

Згідно вимог найбільша допустима крутизна укосів при розробці траншей і котлованів без кріплень по Сніп III—8—76 [II] при різній глибині виїмки повинна відповідати значенням приведеним в таблиці 4.1 (дивись таблицю 4.1)

Таблиця 4.1 - Найбільша допустима крутизна укосів при розробці траншей і котлованів без кріплень по Сніп III—8—76 [II] при різній глибині виїмки

Грунти	Крутизна укосів при глибині виїмки, м, до					
	1,5		3		5	
Насипні	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Піщані і гравієві вологі (ненасичені)	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Глинисті:						
супісок	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,67	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
лесси і лесовидні сухі	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5
Морені:						
піщані, супіщані	76	1:0,25	60	1:0,57	53	1:0,75
суглинні	78	1:0,2	63	1:0,5	57	1:0,65

Примітки. 1. При нашаруванні різних видів ґрунтів крутизну укосу для всіх пластів належить призначати по слабкішому. 2., Ширина полиць і крутизна укосів траншей для суміщеної прокладки трубопроводів повинні призначатися проектом. 3. До насипних відносяться ґрунти, що пролежали у відвалах менше 6 мес і що не піддавалися штучному ущільненню (проїздом, укочуванням і т. п.).

4.4 Охорона праці

Перед початком основних робіт з шурфування необхідно:

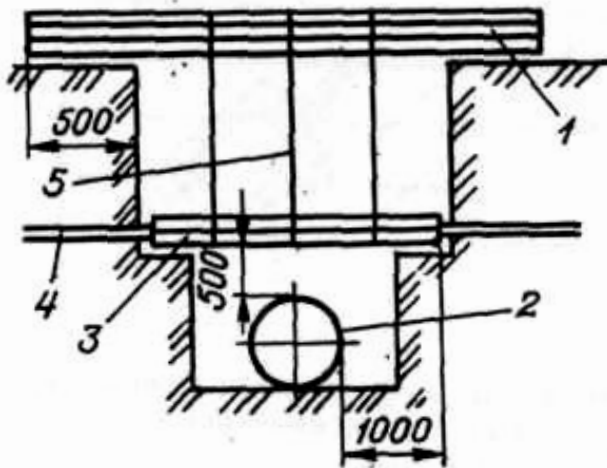
- позначити на місцевості положення будуємого газопроводу і всі місця перетинів

його з іншими підземними комунікаціями, для чого рекомендується використовувати АНПИ, прилади типу ВТР і ТПК;

- відключити станції катодного і дренажного захисту;
- видати підрядчикові письмовий дозвіл на виробництво робіт

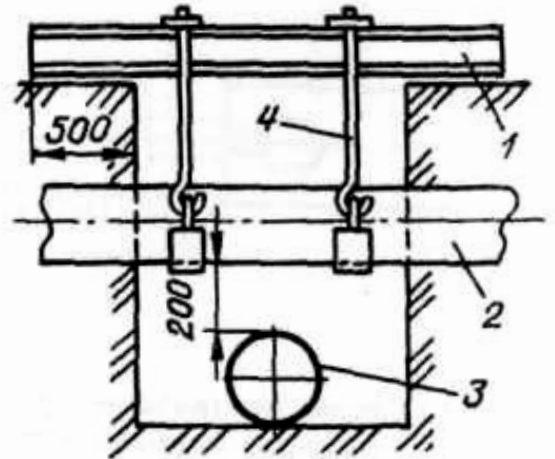
Розробка ґрунту в місцях перетину підземних комунікацій допускається тільки за наявності письмового дозволу організації, що експлуатує ці комунікації, і у присутності відповідальних представників організації, що проводить земляні роботи, і організації, що експлуатує ці комунікації. Організації, що експлуатують підземні комунікації, повинні забезпечити розмітку на місцевості меж і осей цих комунікацій добре помітними знаками. Як вказано вище, місця перетинів слід визначати за допомогою трасошукачів типу ВТР-1, ТПК-1 і апаратура АНПИ.

Місця перетинів розкривають шурфами, що відриваються у ручну (застосування механізмів забороняється). Шурф відривають на ширину траншеї завдовжки 4 м (по 2 м в кожную сторону від місця перетину) і при необхідності розкріплюють. Одночасно приймають заходи по захисту розкритих комунікацій.



Малюнок 4.3-Захист кабелю що перетинається.

1 — дерев'яний брус; 2 — будуємий газопровід; 3 - футляр; 4 - кабель; 5 — підвіска.



Малюнок 4.4 - Захист трубопроводів, що перетинаються .

1-дерев'яний або металевий брус; 2 трубопровід; 3 - газопровід що прокладається ; 4 — сталеві підвіски.;

Розкриті електричні кабелі і кабелі зв'язку захищають від механічних пошкоджень і провисання за допомогою футлярів з поліетиленових або металевих труб, що підвішуються до дерев'яного бруса. Кінці бруса повинні перекривати траншею не менше чим на 0,5 м в кожную сторону (малюнок 4.2).

Розкриті в місцях перетину комунікації з асбоцементних і керамічних труб захищають дерев'яними коробами з дощок завтовшки 3—5 см і підвішують. При ширині розкритої траншеї більше 1 м в місцях перетину її з водопроводом, газопроводом, теплопроводом (при безканальній прокладці) необхідно в цілях захисту трубопроводів від пошкоджень і провисання підвісити їх до дерев'яного або металевого бруса за допомогою скручувань з дроту або сталевих підвісок (малюнок 4.3). При цьому слід забезпечити збереження ізоляції трубопроводів.

При розкритті комунікацій в зимовий час необхідно прийняти заходи проти розморожування розкритих трубопроводів. Всі місця розкриття до початку земляних робіт повинні бути захищені від стоку поверхневих вод.

При розкритті траншей для ремонту газопроводів. Розробка ґрунту механізованим способом дозволяється на відстані не менше 2 м від бічної стінки і не менше 1 м над верхом труби кабелю і ін. Ґрунт, що залишився після механізованої розробки, повинен бути допрацьований вручну, без застосування ударних інструментів, при цьому повинні бути прийняті заходи, що виключають можливість пошкодження комунікацій. Відповідно до вимог «Правил безпеки в газовому господарстві» розкриття траншей газопроводів, що діють, механізованим способом дозволяється тільки до відмітки, розташованої над верхньою твірною труби на відстані не менше 200—300 мм. Ґрунт, що залишається при цьому, також повинен віддалятися вручну з застосуванням, всіх запобіжних засобів.

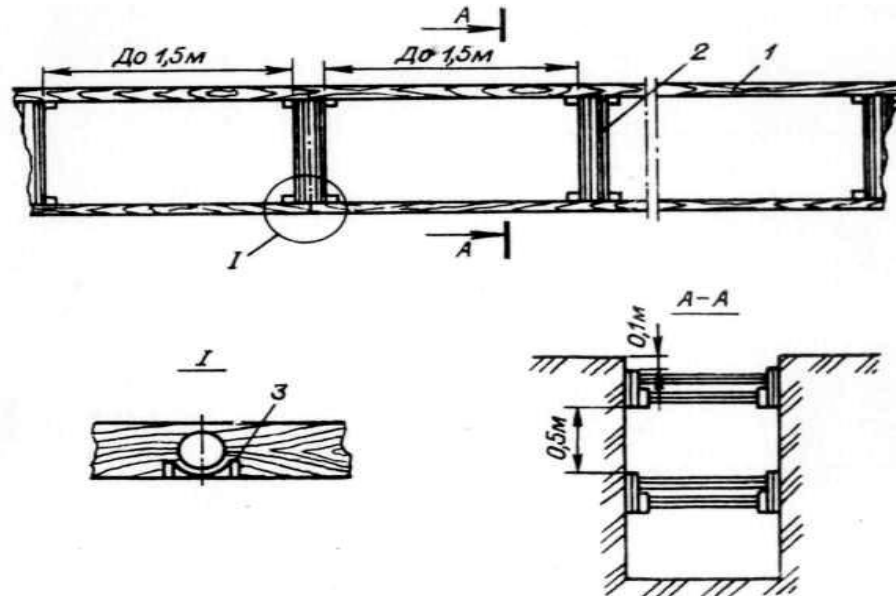
Розкриття траншей слід починати з низової сторони, що забезпечить можливість видалення ґрунтових і атмосферних вод в місця із зниженими відмітками рельєфу на місцевості. Місце відвала ґрунту необхідно розташовувати з того боку, з яким можлива притока дощових вод.

У ґрунтах, що залягають вище за рівень ґрунтових вод і за відсутності поблизу підземних споруд, розкриття траншей з вертикальними стінками без кріплень може здійснюватися на глибину, м, не більш: у піщаних ґрунтах 1; у супісках 1,25; у суглинках і глинах, окрім дуже щільних, 1,5; у дуже міцних суглинках і глинах 2,0. Кріплення застосовують, як правило, інвентарного типу. Конструкція кріплень, порядок їх установки, розбирання і спосіб розробки ґрунту повинні бути взаємозв'язані і забезпечувати багатократне використання кріплень. Необхідність тимчасового кріплення вертикальних стінок газопроводу, що відкривається, обґрунтовується проектом і визначається рядом чинників: глибиною закладання газопроводу, виглядом і станом ґрунту, тимчасовими навантаженнями на бермі траншеї, притоком ґрунтових вод, шириною проїздів для транспорту і ін. Найчастіше для кріплення траншей застосовують горизонтально-рамні кріплення. Їх виготовляють з дощок завтовшки не менше 4 см і довжиною до 5 м, укладених впритул до стінки траншеї і укріплених розпівками (малюнок 4.5). Розпівки встановлюють на відстані не більше 1,5 м один від одного і зазвичай виготовляють з підтоварника діаметром не менше 12 см. Підтоварник нарізують довжиною, більшою за ширину траншеї. При установці розпівки один кінець її притискають до кріпильної дошки, а інший ударами кувалди щільно заганняють

всередину з притиском до другої дошки, поки розпірка не прийме горизонтального положення. Удари кувалди слід проводити обережно, щоб розпірка не зісковзувала з кріпильної дошки. Під розпірками набивають накладки, щоб запобігти їх випаданням.

Залежно від ґрунтових і інших умов застосовують і інші види кріплень.

4.5-



Малюнок
Схема

горизонтально-рамного кріплення траншеї

1 – дошка для кріплення; 2- розпірка; 3 – накладка.

4.5 Матеріали, обладнання, механізми

Основні матеріали, напівфабрикати, будівельні деталі і конструкції приведені в таблиці 4.2 (дивись таблицю 4.2)

Таблиця 4.2 - Основні матеріали, напівфабрикати, будівельні деталі і конструкції

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Пиломатеріали (на 1 місяць)	м ³	0,11
Проволока d=5 мм (на 1 місяць)	кг	14
Металевий футляр для кабелів L=1 м + ширина траншеї (на 1 місце)	шт.	1
Інвентарний щит для перекриття шурфу по верху (на 1 шурф)	шт.	1

Машини, обладнання, механізований інструмент, інвентар, пристосування необхідних для виконання робіт по захисту підземних комунікацій приведено в таблиці 4.3 (дивись таблицю 4.3).

Таблиця 4.3 - Машини, обладнання, механізований інструмент, інвентар, пристосування

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Лопата металева ГОСТ 19596-87	шт.	2
Лопата дерев'яна ГОСТ 19596-87	шт.	1
Сокира ГОСТ 1399-73	шт.	1
Пилка	шт.	1
Молоток ГОСТ 2310-77	шт.	1
Плоскогубці ГОСТ 7236-86	шт.	1

4.6 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники по роботах з захисту комунікацій приведені в таблиці 4.4 (дивись таблицю 4.4)

Таблиця 4.4 Техніко-економічні показники

Основа РЕКН	Найменування робіт	Склад ланки		Глибина розробленого шару до:	Норми часу на 1 м ³ ґрунту по виміру в щільномустані, л/год			
		професія, розряд	кількість чоловік		Категорія ґрунту			
					I	II	III	IV
22-49-1 22-49-2	Копання ґрунту при пошаровій розробці	Землекоп 3 розряд	1	1 м	0,85	1,25	1,9	2,8
				1-1,5 м	1	1,45	2,2	3
22-49-3 22-49-4	Підвішування підземних трубопроводів і кабелів. Розробка підвісок	Трубоукладальник 4 розряд	1	Норми часу на 1 м коробів, л/год				
				площа перерізу коробів				
		2 розряд	1	0.1		0,25	0,4	0,6
				0,75		0,85	0,94	1
				0,38		0,42	0,47	0,52

2.9 Паспорт газопроводу

Будівельний паспорт підземного газопроводу

побудованого
за адресою

Охтирським УЕГГ
в. Чапаєва ПК-0+120,8 ; ПК-2+60 +118,2 .

П. 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОПРОВОДУ

Вказується довжина (для вводу та ввідного газопроводу - підземних та надземних ділянок), діаметр, робочий тиск газопроводу, тип ізоляційного покриття лінійної частини та зварних стиків (для підземних газопроводів та газопровідних вводів), кількість встановлених запірних пристроїв та інших споруд.

L = 140м, D – 90х8,2 ; L = 120м, D – 63х5,8 ; P - 0,14 МПа, перехід 90х63 .

П. 2 ПЕРЕЛІК ПОДАНИХ СЕРТИФІКАТІВ, ТЕХНІЧНИХ ПАСПОРТІВ (АБО ЇХНІХ КОПІЙ) ТА ІНШИХ ДОКУМЕНТІВ, ЩО ПРИКЛАДАЮТЬСЯ ТА ЗАСВІДЧУЮТЬ ЯКІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ТА ОБЛАДНАННЯ

Копія сертифікату на труби, копія акту атестації зварювальної установки

Примітка. Допускається прокладати (або розміщувати в даному розділі) витяги із зазначених документів, завірені особою, відповідальною за будівництво об'єкту, та які містять необхідні дані (номер сертифікату, марка (тип), нормативних або технічних документів, розміри, номер партії, завод-виготовлювач, дата випуску, результати випробувань).

П. 3 ДАНІ ПРО ЗВАРЮВАННЯ СТИКІВ ГАЗОПРОВОДІВ

П.І.П. зварника	Номер (клеймо) зварника	Зварено стиків		Дата початку та закінчення
		діаметр труб, мм	кількість, шт.	
Лахман О.О.		90*8,2	15	15.04.12
		63х5,8	13	16.04.12

Майстер

Мірошніченко І.І.

(посада, підпис, ініціали, прізвище виконавця робіт)

П. 4 ПЕРЕВІРКА ГЛИБИНИ ЗАКЛАДАННЯ ГАЗОПРОВОДУ, УКЛОНІВ, ПОСТЕЛІ, УЛАШТУВАННЯ ФУТЛЯРІВ, КОЛОДЯЗІВ, КОВЕРІВ

Встановлено, що глибина закладання газопроводу від поверхні землі до верху труби на всьому протязі, уклони газопроводу, постелі під трубами, а також улаштування футлярів, колодязів, коверів відповідають проекту

Виконавець робіт майстер

Мірошніченко І. І.

(посада, підпис, ініціали, прізвище)

МП

Представник експлуатаційної організації

Осадчий П.І

(посада, підпис, ініціали, прізвище)

МП

Представник замовника

Степаненко О.С.

(посада, підпис, ініціали, прізвище)

МП

П. 5 ПЕРЕВІРКА ЯКОСТІ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ ПІДЗЕМНОГО ГАЗОПРОВОДУ (ГАЗОВОГО ВВОДУ)

П. 5.1 Перед укладанням в траншею перевірено захисне покриття труб та стиків:
- на відсутність механічних пошкоджень і тріщин зовнішнім оглядом; товщина - заміром за ГОСТ 9.602 __ мм; адгезія до сталі - за ГОСТ 9.602 ; суцільність - дефектоскопом.

П. 5.2 Стики, ізолювані в траншеї, перевірені зовнішнім оглядом на відсутність механічних пошкоджень і тріщин.

П. 5.3 Перевірка на відсутність електричного контакту між металом труби та ґрунтом проведена після повної засипки траншеї „__” _____ 20__ р.

Примітка. Якщо траншея була засипана при глибині промерзання ґрунту більше за 10 см, то будівельно-монтажна організація повинна виконувати перевірку після відтавання ґрунту, про що повинен бути зроблений запис в акті про приймання закінченого будівництвом об'єкта системи газопостачання. При перевірці якості захисного покриття дефекти не виявлені.

Начальник лабораторії _____ (посада, підпис, ініціали, прізвище) МП
Представник експлуатаційної організації _____ (посада, підпис, ініціали, прізвище) МП
Представник замовника _____ (посада, підпис, ініціали, прізвище) МП

П. 6 ПРОДУВКА ГАЗОПРОВОДУ, ВИПРОБУВАННЯ ЙОГО НА МІЦНІСТЬ ТА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ

П.6.1 “16” квітня 2012 р. перед випробуванням на міцність зроблена продувка газопроводу повітрям.

П.6.2 “16” квітня 2012 р. проведене пневматичне (гідравлічне) випробування газопроводу на міцність тиском 0,6 МПа з витримкою протягом 1 год.

П.6.3 “17” квітня 2012 р. засипаний до проектних відміток газопровід із встановленою на ньому арматурою та відгалуженнями до відключаючих запірних пристроїв об'єктів випробуваний на герметичність протягом 24 год.

До початку випробування підземний газопровід знаходився під тиском повітря протягом 6 год. для вирівнювання температури повітря в газопроводі з температурою ґрунту. Заміри тиску проводилися манометром (дифманометром) за ГОСТ 2405 клас 1.

Дані замірів тиску при випробуванні підземного газопроводу

Таблиця П. 2

Дата випробування			Виміри тиску, кПа				Падіння тиску, кПа	
місяць	число	години	манометричне		барометричне		допустиме	фактичне
			P ₁	P ₂	B ₁	B ₂		
04	17	12 ⁰⁰	300		100,2		7,38	0,1
04	18	12 ⁰⁰		300		100,3		

Згідно з даними вищенаведених замірів тиску підземний газопровід випробування на герметичність витримав, витіки і дефекти в доступних для перевірки місцях не виявлені.

Виконавець робіт майстер _____ Мірошніченко І.І. _____ (посада, підпис, ініціали, прізвище) МП
Представник експлуатаційної організації _____ Осадчий П.І. _____ (посада, підпис, ініціали, прізвище) МП
Представник замовника _____ Степаненко О.С. _____ (посада, підпис, ініціали, прізвище) МП

П. 7 ВИСНОВОК

Газопровід (газовий ввід) збудований Охтирським УЕГГ
(найменування проектної організації і дані випуску проекту)

з урахуванням узгоджених змін, внесених в робочі креслення №

Будівництво розпочато 13.04.2012

Будівництво закінчено 18.04.2012

Головний інженер будівельно-монтажної

організації _____

(посада, підпис, ініціали, прізвище)

МП

Представник експлуатаційної

організації _____

(посада, підпис, ініціали, прізвище)

МП

Представник

замовника _____

(посада, підпис, ініціали, прізвище)

МП

Література

1. ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання. Державний комітет будівництва , архітектури та житлової політики . Держбуд України, К 2001.
2. ДБН Д. 2.2-1-99 РЕКН на будівельні роботи . Збірник 1 . Земляні роботи . Державний комітет будівництва , архітектури та житлової політики . Держбуд України, К 2000.
3. ДБН Д. 2.2-22-99 РЕКН . Збірник 22 . Водопровід – зовнішні мережі . Державний комітет будівництва , архітектури та житлової політики . Держбуд України, К 2000.
4. ДБН Д. 2.2-24-99 РЕКН . Збірник 24 . Теплогазопостачання та газопроводи – зовнішні мережі . Державний комітет будівництва , архітектури та житлової політики . Держбуд України, К 2000.
5. ДБН Д. 2.2-25-99 РЕКН . Збірник 25 . Магістральні та промислові трубопроводи . Комітет будівництва , архітектури та житлової політики . Держбуд України, К 2001.
6. ДБН А. 3.1-5-96 Організація будівельного виробництва. Управління, організація і технологія, К 1996.
7. Альбом технологических карт на основные виды строительно-монтажных работ при сооружении наружных и внутренних газопроводов. Саратов, ГИПРОНИИГАЗ, 1982.
8. Мельников О.Н. Справочник монтажника сетей теплогазоснабжения. - М.: Стройиздат, 1980.
9. Шальнов А.П. Строительство газовых сетей и сооружений. – М.: Стройиздат, 1980.
10. ДБН III-4-89 Земляні роботи .
11. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи . Частина I–II . Інпроект , К 2000 .
12. Правила безпеки систем газопостачання України . ДНАОП 0.00-1.20-98. К 1998 .

Висновок

При виконанні курсового проекту по технології і організації будівництва підземного поліетиленового газопроводу я навчилася визначати форми і габарити траншеї, вести підрахунок об'ємів робіт і вибирати ведучий механізм, розраховувати затрати праці, підбирати і обґрунтовувати вибір будівельних машин і механізмів, вибирати матеріали для будівництва. Закріпила знання з охорони праці, техніки безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт .

Я вважаю, що отримані мною знання і навички будуть корисними мені у майбутній професії.

Додаток 2

ГРАФІК РУХУ РОБОЧИХ КАДРІВ ПО ОБ'ЄКТУ

Найменування професій робітника	Тарифікація / чисельність	Середньо-добова чисельність робітників по днях					
		1	2	3	4	5	6
Технік-маркшейдер	м/с						
Машиніст	5 /1						
Землекоп	2/1 ; 1/1						
Трубоукладальник	4/3 ; 1/1						
Тесляр	3/1 ; 2/1						
Зварювальник	5/1						
Лаборант	5/1						
Монтажник	5/1 ; 4/2 ; 3/2						

Додаток 3

ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ПО ОБ'ЄКТУ

Найменування машин	Од. виміріру	Кількість	Змінність	Середньодобова чисельність					
				1	2	3	4	5	6
Трубовіз	шт.	1	1						
Екскаватор	шт.	1	1						
Зварювальний агрегат	шт.	1	1						
Компресор	шт.	1	1						
Автосамоскид	шт.	1	1						
Перехідний місток	шт.	3	1						
Побутовий вагончик	шт.	1	1						
Екскаватор	шт.	1	1						

Додаток 4

ГРАФІК ПОСТАЧАННЯ МАТЕРІАЛІВ

Найменування будівельних конструкцій, матеріалів і устаткування	Одиниці виміру	Кількість	Рік, місяць, квартал, день					
			1	2	3	4	5	6
Труба поліетиленова Ø 90x8,2	м	141,4						
Труба поліетиленова Ø63x5,8	м	121,2						
Толь марки ТГ- 350	м²	0,9						
Вода	м³	23,6						
Пісок для постелі	м³	7,0						

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці, люд.-год.		Тривалість робіт, днів	Кількість змін, днів	Склад бригади	Кількість працюючих	Роки, квартали, місяці, дні					
	Одиниці виміру	Кількість	Будівельн иків,	Машиніс тів					1	2	3	4	5	6
Рекультивация ґрунту	1000 м³	0,065	-	0,176			Машиніст							
Розробка ґрунту вручну	100 м³	0,063	16,493	-		1	Землекоп							
Підвішування підземних комунікацій при перехрещенні з трубопроводами та їх розбір	1 км	0,001	0,101	0,001		1	Трубо- вкладальник							
Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м³	0,138	-	3,466		1	Машиніст							
Розробка ґрунту екскаватором з одночасним навантаженням на автосамоскид	1000 м³	0,027	1,239	2,85		1	Машиніст							
Улаштування містків	100 м²	0,03	0,661	0,046		1	Тесляр							
Зварювання поліетиленових труб, вкладання і гідравлічне випробування	1 км	0,12 0,14	34,368 43,456	3,962 5,909		1	Зварювальник, Монтажник							
Встановлення фасонних частин	10 шт	0,1	0,662	0,362		1	Зварювальник							
Контроль якості зварних з'єднань радіографуванням	1ст	14	21,28	46,9		1	Лаборант							
Засипка траншеї вручну	100 м³	0,07	10,53	-		1	Землекоп							
Засипка траншеї вручну	100 м³	0,57	94,186	-		1	Землекоп							
Засипка траншеї і котлованів бульдозером	1000 м³	0,078	-	0,212		1	Машиніст							

